INDONESIA EMAS BERKELANJUTAN 2045

Kumpulan Pemikiran Pelajar Indonesia Sedunia

10

PANGAN

Editor: Hilmy Prilliadi & Siti Mustaqimatud Diyanah

Overseas Indonesian Students
Association Alliance

INDONESIA EMAS BERKELANJUTAN 2045

Kumpulan Pemikiran Pelajar Indonesia Sedunia

10

PANGAN

Buku ini tidak diperjualbelikan.

Dilarang mereproduksi atau memperbanyak seluruh atau sebagian
dari buku ini dalam bentuk atau cara apa pun tanpa izin tertulis dari penerbit.

© Hak cipta dilindungi oleh Undang-Undang No. 28 Tahun 2014

All Rights Reserved

Buku ini tidak diperjualbelikan.

INDONESIA EMAS BERKELANJUTAN 2045

Kumpulan Pemikiran Pelajar Indonesia Sedunia

10

P A N G A N

Editor: Hilmy Prilliadi & Siti Mustaqimatud Diyanah

Buku ini tidak diperjualbelikan.

LIPI Press

© 2021 Perhimpunan Pelajar Indonesia Dunia
Direktorat Penelitian dan Kajian PPI Dunia 2020–2021

Katalog dalam Terbitan (KDT)

Indonesia Emas Berkelanjutan 2045: Kumpulan Pemikiran Pelajar Indonesia Sedunia Seri 10 Pangan/Hilmy Prilliadi & Siti Mustaqimatud Diyanah (Ed.)–Jakarta: LIPI Press, 2021.

xx hlm. + 271 hlm.; 14,8 × 21 cm

ISBN 978-602-496-207-4 (no. seri lengkap cetak)
978-602-496-217-3 (cetak)
978-602-496-220-3 (no. seri lengkap *e-book*)
978-602-496-230-2 (*e-book*)

1. Indonesia 2. Tujuan Pembangunan Berkelanjutan
3. Pangan

363.8

Copy editor : Martinus Helmiawan dan Heru Yulistiyan
Proofreader : Risma Wahyu Hartiningsih
Penata isi : Astuti Krisnawati dan Rahma Hilma Taslima
Desainer sampul : Dhevi E.I.R. Mahelingga

Cetakan pertama : Juli 2021

Diterbitkan oleh:
LIPI Press, anggota Ikapi
Gedung PDDI LIPI, Lantai 6
Jln. Jend. Gatot Subroto 10, Jakarta 12710
Telp.: (021) 573 3465
e-mail: press@mail.lipi.go.id
website: lipipress.lipi.go.id
LIPI Press
@lipi_press
lipi.press

Bekerja sama dengan:
Perhimpunan Pelajar Indonesia (PPI) Dunia
Mayapada Tower 1, Lt. 19,
Jln. Jend. Sudirman, Kav. 28,
Jakarta Selatan 12920
e-mail: kesekretariatan@ppi.id
website: ppi.id

Buku ini merupakan karya buku yang terpilih dalam Program Akuisisi Pengetahuan Lokal Tahun 2021 Balai Media dan Reproduksi (LIPI Press), Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia.

Karya ini dilisensikan di bawah Lisensi Internasional Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0.

Buku ini tidak diperjualbelikan.

Daftar Isi

Daftar Gambar ix
Daftar Tabel xi
Pengantar Penerbit.....xiii
Kata Pengantar Koordinator PPI Dunia 2020–2021.....xv
Kata Pengantar Direktorat Penelitian dan Kajian PPI Dunia 2020–2021.....xix
Kata Pengantar Prof. Dr. Ir. Masyhuri. xxi

BAB I Jalan Panjang Menuju Indonesia Tanpa Kelaparan
Hilmy Prilliadi & Siti Mustaqimatud Diyanah 1

BAGIAN 1 EKONOMI PERTANIAN

BAB II Optimalisasi Rantai Pasok Pangan Lokal
Hilmy Prilliadi.....15

BAB III Meningkatkan Investasi di Sektor Pertanian dalam Rangka Peningkatan Produksi dan Produktivitas Pertanian
Zahraturrahmi.....31

Buku ini tidak diperjualbelikan.

BAB IV Manajemen Risiko yang Tepat dan Skema Asuransi Pertanian untuk Penguatan Ekonomi Petani
Siti Mustaqimatud Diyanah 47

BAGIAN 2 KETAHANAN PANGAN

BAB V Pengembangan Inovasi Teknologi untuk Ketahanan Pangan Nasional dan Pemberdayaan Petani sebagai Ujung Tombak Penyedia Pangan
Khadijah Febriana Rukhmanti Udhayana Hr 65

BAB VI Penerapan Reforma Agraria untuk Mewujudkan Ketahanan Pangan dan Peningkatan Kesejahteraan Petani
Surya Bagus Mahardika 81

BAGIAN 3 DIVERSIFIKASI PANGAN LOKAL

BAB VII Pelestarian Keragaman Sumber Genetika Tumbuhan untuk Kebutuhan Pangan dan Pertanian di Indonesia
Mushthafainal Akhyar Ramadhan 97

BAB VIII Pemanfaatan Sumber Daya Genetik Lokal dan Pengembangan Varietas Lokal sebagai Upaya Mendukung Peningkatan Kualitas Pangan
Zulfa Az Zahroh 113

BAB IX Pandemi Covid-19: Kembalikan Sistem Pangan Lokal Berbasis Sosial-Ekologi Menuju Ketahanan Pangan Bangsa
Bhaskara Anggarda Gathot Subrata 131

BAGIAN 4 OPTIMALISASI PRODUK PANGAN

BAB X Pemanfaatan Pertanian 4.0 untuk Keberlanjutan Sosial, Produksi Pangan, dan Lingkungan
Anthonius Ketaren 149

BAB XI Strategi Peningkatan Produktivitas Pertanian melalui Optimalisasi Fungsi Penyuluhan dalam Diseminasi Inovasi Pertanian
Muh. Syukron 171

Buku ini tidak diperjualbelikan.

BAB XII Penerapan Sistem Agroforestri sebagai Upaya Peningkatan Produktivitas Pertanian Nasional
Rendy Anggriawan 187

BAGIAN 5 PENANGANAN MALNUTRISI

BAB XIII Potensi Pengembangan Sektor Pangan sebagai Upaya Kebijakan Penanganan Malnutrisi Balita untuk Mewujudkan Pembangunan Berkelanjutan (SDGS)
Yudi Gebri Foenna..... 201

BAB XIV Kebun Gizi Keluarga untuk Penanganan Ketahanan Pangan Keluarga yang Stabil, Terjangkau, dan Berkelanjutan
Hotma Uli Octavia Tampubolon..... 219

BAB XV Kolaborasi: Kunci Utama untuk Indonesia tanpa Kelaparan
Hilmy Prilliadi dan Siti Mustaqimatud Diyanah 235

Daftar Singkatan..... 239
Glosarium..... 243
Indeks 255
Biografi Editor..... 261
Biografi Penulis..... 263
Struktur Direktorat Penelitian dan Kajian PPI Dunia 2020–2021..... 269

Buku ini tidak diperjualbelikan.

Buku ini tidak diperjualbelikan.

Daftar Gambar

Gambar 2.1 Tujuan berkelanjutan SFSC 17
Gambar 2.2 Manajemen Rantai Pasok Pertanian Menggunakan *Blockchain* 24
Gambar 3.1 Kerangka Pemikiran Investasi Usaha Pertanian 39
Gambar 4.1 Skema Asuransi Pertanian Tanaman Pangan 57
Gambar 5.1 Volume Impor Pangan Tahun 2017 70
Gambar 6.1 Skema Reforma Agraria dalam Kerangka Kebijakan dan Capaian 83
Gambar 6.2 *Environmental Kuznets Curve* (EKC) 88
Gambar 7.1 Peta Penyebaran *Regional Station* di India 107
Gambar 10.1 Luas Lahan Sawah dan Bukan Sawah 150
Gambar 10.2 Perbandingan jumlah RTUP pengguna lahan dengan RTP Guram pada 2018. 151
Gambar 10.3 Perkembangan Revolusi Industri 152
Gambar 10.4 Akibat Peningkatan Gas Rumah Kaca 154
Gambar 10.5 Perbandingan Petani yang Mengerti dan Tidak Mengerti Internet 156
Gambar 10.6 Perbandingan Pendidikan Petani pada 2004 dan pada 2013 156
Gambar 10.7 Jumlah Petani Berdasarkan pada Umurnya 157
Gambar 10.8 Sketsa Model Jaringan Irigasi Tetes Sederhana 162

Buku ini tidak diperjualbelikan.

Gambar 10.9 Skema Irigasi Tetes yang Telah Terintegrasi dengan IoT 163
Gambar 10.10 Bentuk Nethouse yang Diselimuti *Black Net* 164
Gambar 10.11 *Greenhouse* dengan *Mechanical Ventilation* dan *Fog System* 165
Gambar 13.1 Prevalensi balita (usia <5 tahun) Indonesia dengan status *underweight* (gizi kurang), *stunting* (pendek), *wasting* (kurus), dan gemuk pada 2007, 2010, 2013, dan 2018. 203
Gambar 13.2 Dimensi Sebab Malnutrisi Indonesia 206
Gambar 14.1 Masalah Gizi Menurut Daur Kehidupan 220
Gambar 14.2 Penyebab Masalah Gizi 221
Gambar 14.3 Data *Stunting* Seluruh Dunia 2018 222
Gambar 14.4 Prevalensi *Underweight* dan *Overweight* di Indonesia 223
Gambar 14.5 Prevalensi *Wasting* dan *Severe Wasting* di Indonesia 223

Buku ini tidak diperjualbelikan.

Daftar Tabel

Tabel 3.1 Realisasi Investasi Penanaman Modal Dalam Negeri Menurut Sektor Ekonomi (Juta US$), Tahun 2016–2018 35

Tabel 3.2 Realisasi Investasi Penanaman Modal Luar Negeri Menurut Sektor Ekonomi (Juta US$), Tahun 2016–2018 36

Tabel 7.1 Jumlah aksesi yang disimpan di Bank Gen Balitbangtan .. 102

Tabel 7.2 Daftar Instansi Pengelola Plasma Nutfah di Indonesia..... 102

Tabel 8.1 Hubungan antara metode pemuliaan dan sumber keberagaman serta sifat reproduksi tanaman. 119

Tabel 8.2 Contoh Tanaman Transgenik yang Dikembangkan di Dunia 120

Tabel 9.1 Alasan rantai sistem pangan berkelanjutan dan adil memerlukan sistem pangan lokal. 138

Tabel 13.1 Klasifikasi Tingkat Keparahan Malnutrisi pada Balita (Usia <5 tahun) 204

Tabel 13.2 Indikator Komitmen Berdasarkan pada Konsep Ketahanan Pangan dan Gizi 208

Tabel 13.3 Peringkat, Skor, dan Kategori Komitmen Provinsi..... 210

Tabel 13.4 Sumber Protein dan Zat Besi (Fe) dalam Pangan Hewani dan Nabati..... 213

Buku ini tidak diperjualbelikan.

Buku ini tidak diperjualbelikan.

Pengantar Penerbit

Sebagai penerbit ilmiah, LIPI Press mempunyai tanggung jawab untuk menyediakan terbitan ilmiah yang berkualitas. Upaya tersebut merupakan salah satu perwujudan tugas LIPI Press untuk turut serta mencerdaskan kehidupan bangsa sebagaimana yang diamanatkan dalam pembukaan UUD 1945.

Buku bunga rampai ini merupakan satu dari 12 seri buku hasil pemikiran para pelajar Indonesia yang sedang menempuh studi di luar negeri dengan tujuan menggariskan konsep "Indonesia Emas Berkelanjutan 2045". Isu yang dibahas adalah *Sustainable Development Goals* (SDGs) disertai dengan analisis dan rekomendasi untuk meraih "Indonesia Emas Berkelanjutan 2045". Kelebihan bunga rampai ini adalah memiliki perspektif lintas disiplin.

Buku ini tidak diperjualbelikan.

Seri Pangan berbicara tentang upaya Indonesia untuk mewujudkan kehidupan tanpa kelaparan. Ini adalah bagian penting dalam membangun masa depan yang lebih baik. Dengan mengakhiri kelaparan, Indonesia dapat mencapai perkembangan ekonomi, kesehatan, pendidikan, kesetaraan, dan sosial.

Akhir kata, kami mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu proses penerbitan buku bunga rampai ini.

LIPI Press

Buku ini tidak diperjualbelikan.

Kata Pengantar Koordinator PPI Dunia 2020–2021

Perjalanan sejarah bangsa Indonesia tidak bisa dilepaskan dari peran intelektual anak bangsanya. Bermula dari perhimpunan yang bernama Indische Vereeniging yang dibentuk di negeri penjajah, para pelajar seperti Mohammad Hatta, Soetomo, dan Achmad Soebardjo mengubah organisasi tersebut menjadi lebih revolusioner. Pada tahun 1922 organisasi ini berubah nama menjadi Indonesische Vereeniging dan sejak Januari 1923 mendaulat Hatta untuk merevitalisasi majalah *Hindia Poetra* sebagai media perlawanan terhadap pemerintah kolonial. Sepulang para pelajar itu ke tanah air, mereka menjadi tulang punggung pergerakan perjuangan bangsa Indonesia.

Hari ini, pada tahun 2021 atau tepat 99 tahun sejak PPI diinisiasi oleh Hatta dan rekan-rekannya, PPI Dunia mencoba meneruskan semangat juang, ide, dan pemikiran Hatta dan Habibie serta untuk meneruskan inisiasi para pendahulu, PPI Dunia berkolaborasi dengan PPI Negara yang tersebar di seluruh dunia menerbitkan buku dengan judul *Indonesia Emas Berkelanjutan 2045: Kumpulan Pemikiran Pelajar Indonesia Sedunia Seri 10 Pangan* sebagai refleksi

Buku ini tidak diperjualbelikan.

kepedulian seluruh mahasiswa Indonesia di luar negeri terhadap perkembangan dan kemajuan bangsa menuju Indonesia Emas 2045. Selain itu, mencermati laporan Price Waterhouse Coopers pada 2017 yang menyebutkan bahwa Indonesia akan menjadi negara besar dunia dan menghasilkan GDP terbesar keempat di dunia di bawah Tiongkok, Amerika Serikat, dan India, PPI Dunia berpendapat bahwa sudah seharusnya mahasiswa Indonesia di luar negeri berkontribusi langsung terhadap pembangunan berkelanjutan di Indonesia untuk mencapai tujuan Indonesia Emas 2045 dan menjadi negara terbesar keempat di dunia tahun 2050.

PPI Dunia, yang saat ini memosisikan diri sebagai *expert community* yang intelektual dan akademis, mencoba memberikan sumbangsih pemikiran melalui buku ini sebagai *expert opinions* kepada *policy makers* dan *stakeholders* di Indonesia. Buku ini menggunakan Tujuan Pembangunan Berkelanjutan atau *Sustainable Development Goals* (SDGs) yang merupakan rencana aksi global 2030 yang disepakati untuk meningkatkan kualitas hidup manusia di seluruh dunia serta untuk mengakhiri kemiskinan, mengurangi kesenjangan, dan melindungi lingkungan berdasarkan hak asasi manusia dan kesetaraan bagi generasi sekarang maupun yang akan datang dengan berprinsip tanpa mengeksploitasi penggunaan sumber daya alam melebihi kapasitas dan daya dukung bumi. Melalui Direktorat Penelitian dan Kajian PPI Dunia, buku ini merepresentasikan 17 tujuan dalam SDGs yang terbagi dalam berbagai bab dan ditulis oleh perwakilan mahasiswa Indonesia di luar negeri dari berbagai negara.

Ide sederhana dari buku ini adalah menyalurkan energi positif para pelajar Indonesia sebagai *social capital* yang luar biasa untuk berkontribusi langsung terhadap pembangunan masyarakat dan bangsa Indonesia. Pelajar Indonesia di luar negeri adalah bagian dari masyarakat yang memiliki kewajiban untuk menjaga kesejahteraan dan keberlanjutan pembangunan di Indonesia. Buku ini adalah bentuk tanggung jawab dan upaya untuk membayar utang kepada negara atas kesempatan yang kami dapatkan sebagai mahasiswa untuk melanjutkan studi ke luar negeri.

Buku ini tidak diperjualbelikan.

Kami ucapkan terima kasih atas dukungan dan kontribusi PPI Dunia Kawasan Amerika Eropa, PPI Dunia Kawasan Asia-Oseania, dan PPI Dunia Kawasan Timur Tengah Afrika serta 60 PPI Negara yang ikut serta memberikan pemikiran, dukungan moral, serta dukungan SDM hingga buku ini bisa terwujud. Kami ucapkan terima kasih serta penghormatan yang setinggi-tingginya kepada Kepala LIPI beserta jajarannya yang ikut ambil bagian dan menjadi penerbit buku ini sehingga buku ini bisa menambah khazanah baru pemikiran pembangunan bagi kemajuan bangsa. Dengan mengucap syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa dan teriring harap, semoga buku ini dapat memberikan manfaat besar dan langsung bagi kemajuan bangsa Indonesia.

Choirul Anam,

Charles University, Ceko

Buku ini tidak diperjualbelikan.

Buku ini tidak diperjualbelikan.

Kata Pengantar Direktorat Penelitian dan Kajian PPI Dunia 2020–2021

Para pembaca yang kami hormati,

Atas nama Direktorat Penelitian dan Kajian (Ditlitka) PPI Dunia 2020–2021, kami ingin menyampaikan rasa syukur atas terbitnya rangkaian buku ini dengan tema "Mewujudkan Indonesia Emas Berkelanjutan 2045: Kumpulan Pemikiran Pelajar Indonesia Sedunia". Buku ini merupakan rangkaian tulisan pemikiran pelajar Indonesia yang tersebar di seluruh dunia, dalam rangka memberikan sumbangsih konsep untuk mempersiapkan Indonesia menjadi negara maju pada tahun 2045.

Rangkaian buku ini terdiri dari 12 judul. Sebanyak 11 buku berfokus pada definisi Indonesia sebagai negara maju yang berorientasi berkelanjutan dalam melaksanakan pembangunannya. Dari sisi konten, bahasan setiap bab dalam 11 buku ini terkait erat dengan capaian *Sustainable Development Goals* (SDGs). Landasan pemikiran kami sangat sederhana bahwa Indonesia emas haruslah berkelanjutan dan proses pembangunan haruslah bertahap. Di samping itu, terdapat

Buku ini tidak diperjualbelikan.

1 buku yang berfokus pada kajian keislaman dan Timur Tengah dalam kaitannya dengan konteks Indonesia.

Kami mengucapkan terima kasih kepada seluruh penulis yang telah terlibat aktif dalam penulisan buku ini. Tak lupa juga kepada LIPI Press yang berkenan menerbitkan buku kami serta seluruh jajaran pengurus Ditlitka PPI Dunia 2020–2021 yang berjumlah lebih dari 130 orang. Suatu kehormatan bagi kami bisa bekerja bersama dengan insan cemerlang Indonesia yang tersebar di seluruh dunia untuk menuntut ilmu.

Terakhir, kami tentu berharap rangkaian buku ini bisa bermanfaat bagi banyak pihak, khususnya pemangku kepentingan di bidang pembangunan di Indonesia. Semoga rangkaian buku ini bisa menjadi literatur yang baik dan menjadi catatan sejarah kontribusi pemikiran para pemuda Indonesia yang peduli pada negara dan bangsanya. Untuk Indonesia Jaya!

Hormat Kami,

Direksi

Buku ini tidak diperjualbelikan.

Kata Pengantar

Prof. Dr. Ir. Masyhuri[1]

Dengan mengucapkan puji syukur kehadirat Tuhan YME, saya menyambut baik terbitnya buku *Indonesia Emas Berkelanjutan 2045: Kumpulan Pemikiran Pelajar Indonesia Sedunia Seri 10 Pangan*. Buku ini merupakan rangkaian tulisan pemikiran pelajar Indonesia yang tersebar di seluruh belahan dunia dalam rangka memberikan sumbangsih konsep mempersiapkan Indonesia menjadi negara maju pada 2045. Tahun 2045 merupakan tahun ke 100 atau 1 abad setelah kemerdekaan. Ini berarti tinggal 24 tahun lagi. Indonesia pernah dijajah Negara lain, 350 tahun oleh Belanda dan 3,5 tahun oleh Jepang. Setelah melalui perjuangan panjang, melalui peperangan fisik dan gerakan sosial politik dalam merebut kemerdekaan, Indonesia pada akhirnya dapat memproklamasikan kemerdekaan pada tanggal 17 Agustus 1945. Kemerdekaan ini untuk mewujudkan Negara Kesatuan Republik Indonesia yang merdeka, bersatu, berdaulat, adil, dan makmur.

Setelah kita merdeka, timbul pertanyaan kritis, apakah kita, bangsa Indonesia sudah betul-betul merdeka dan berdaulat, tidak

[1] Guru Besar Ekonomi Pertanian & Agribisnis, Universitas Gadjah Mada

Buku ini tidak diperjualbelikan.

terjajah lagi oleh kekuatan asing? Dengan memanfaatkan ilmu dan teknologi, Apakah kita sudah maju dan tidak ketinggalan dari Negara lain? apakah kita sudah menikmati keadilan dan kemakmuran dari hasil kekayaan dan pengolahan sumber daya yang kita miliki? Apakah kita sudah *baldatun toyyibatun warobbun ghofur?*. Data menunjukkan kita belum sepenuhnya merdeka dan berdaulat. Masih harus diupayakan agar kita sepenuhnya merdeka dan berdaulat. Upaya-upaya tersebut ada di dalam buku ini. Judul buku ini sejalan dengan visi Indonesia 2045. Seperti diketahui keseluruhan Visi Indonesia 2045 diarahkan pada perwujudan Indonesia yang berdaulat, maju, adil, dan makmur dalam bingkai Negara Kesatuan Republik Indonesia. Visi tersebut menginginkan Indonesia menuju tahun 2045 menjadi negara maju dan salah satu 5 kekuatan ekonomi dunia dengan kualitas manusia yang unggul serta menguasai Ilmu pengetahuan dan teknologi, kesejahteraan rakyat yang jauh lebih baik dan merata, serta ketahanan nasional dan tata kelola kepemerintahan yang kuat dan berwibawa.

Pencapaian Visi Indonesia dibangun dengan 4 pilar pembangunan, yaitu Pembangunan Manusia serta Penguasaaan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi, Pembangunan Ekonomi Berkelanjutan, Pemerataan Pembangunan, serta Pemantapan Ketahanan Nasional dan Tata Kelola Kepemerintahan. Masing-masing pilar berisi bidang-bidang pembangunan, dari pendidikan hingga politik luar negeri, yang harus dibangun dan dipercepat hingga tahun 2045 untuk mewujudkan Visi Indonesia 2045. Secara keseluruhan Visi Indonesia 2045 mewujudkan tingkat kesejahteraan rakyat Indonesia yang lebih baik dan merata dengan kualitas manusia yang lebih tinggi, ekonomi Indonesia yang meningkat menjadi negara maju dan salah satu dari 5 kekuatan ekonomi terbesar dunia, pemerataan yang berkeadilan di semua bidang pembangunan, dalam bingkai Negara Kesatuan Republik Indonesia yang berdaulat dan demokratis.

Di sektor pertanian, sektor yang menghasilkan pangan, sejak penjajahan Belanda terjadi involusi pertanian, dualisme ekonomi dan penghasil produk pertanian mentah untuk dikirim dan diolah di Belanda. Setelah kemerdekaan involusi pertanian, dualisme

Buku ini tidak diperjualbelikan.

ekonomi dan penghasil produk pertanian mentah untuk diekspor masih berlanjut. Involusi pertanian ditandai dengan skala ekonomi usaha pertanian rakyat yang kecil atau gurem. Dualisme ekonomi terjadi dimana terdapat perusahaan besar pertanian yang modern berada di tengah-tengah petani kecil yang miskin. Perkebunan besar baik swasta maupun BUMN (Badan Usaha Milik Negara) sebagian besar masih mengekspor bahan mentah pertanian. Hasil pertanian tersebut diolah dinegara lain menjadi barang bernilai ekonomi tinggi. Nilai tambah dinikmati Negara lain. Keadaan tersebut menjadi salah satu sebab produktifitas pertanian rendah, banyak pengangguran dan kemiskinan di perdesaan dan nilai tambahnya rendah. Meskipun di beberapa produk pertanian, Indonesia merupakan produsen dan eksportir utama dunia, tapi prestasi itu tidak lepas dari kontribusi petani gurem. Pada kenyataannya Pertanian belum dapat mandiri dan berdaulat.

Involusi pertanian perlu diubah menjadi evolusi pertanian atau bahkan menjadi revolusi pertanian. Dualisme ekonomi perlu diharmonisasikan menjadi ekonomi tunggal. Mencegah nilai tambah lari ke luar negeri perlu ada industry hilirisasi di dalam negeri. Hilirisasi selain dapat menaikkan nilai tambah di dalam negeri juga dapat memperluas lapangan kerja dan mengatasi kemiskinan. Selain itu industry hulu juga perlu dikembangkan sehingga semua subsistem agribisnis ada di dalam negeri membuat integrasi system agribisnis terwujud. Untuk dapat melakukan semua kegiatan tersebut, kualitas sumberdaya manusia pertanian terutama petani perlu ditingkatkan. Jika semua sumberdaya manusia pertanian meningkat sama dengan sector lain, transformasi ekonomi terjadi dan skala usahatani akan dengan sendirinya meningkat. Transformasi ekonomi dapat dipercepat dengan reformasi agraria. Skala usahatani yang besar memerlukan mekanisasi dan modernisasi pertanian.

Semoga buku ini dapat mengartikulasikan dan menjawab persoalan pertanian dan pangan kita khususnya dan ekonomi umumnya. Insya Allah Indonesia emas berkelanjutan 2045 dapat terwujud.

Buku ini tidak diperjualbelikan.

Buku ini tidak diperjualbelikan.

BAB I

Jalan Panjang Menuju Indonesia Tanpa Kelaparan

Hilmy Prilliadi & Siti Mustaqimatud Diyanah

Implementasi tujuan pembangunan berkelanjutan atau *Sustainable Development Goals* (SDGs) telah menjadi prioritas sejak September 2015 ketika program ini diadopsi sebagai agenda global dalam Sidang Umum Perserikatan Bangsa-Bangsa di New York. Mengacu pada Bappenas (2019) dalam rilis *Voluntary National Reviews*, Indonesia juga telah menyelaraskan agenda pembangunan nasional dengan 17 tujuan SDGs. Semua pemangku kepentingan terlibat dalam implementasi SDGs, mulai dari pemerintah, masyarakat umum, organisasi masyarakat, media, sampai akademisi untuk memastikan pencapaian SDGs sejalan dengan prinsip inklusivitas dan kesetaraan. Begitu pun tim penulis sebagai akademisi menetapkan salah satu tujuan SDGs, yaitu tanpa kelaparan atau *zero hunger* menjadi pokok bahasan dan menyampaikan buah pikir dalam mewujudkan tujuan tanpa kelaparan di Indonesia.

Tanpa kelaparan (*zero hunger*) memiliki makna bahwa semua negara harus mengupayakan berbagai program pembangunan, agar pada 2030 tidak ada lagi manusia yang mengalami kelaparan, telah

Buku ini tidak diperjualbelikan.

mencapai ketahanan pangan, perbaikan nutrisi, dan pelaksanaan pertanian berkelanjutan. Tujuan ini menjadi sangat penting karena kelaparan dan malnutrisi yang ekstrem menjadi penghalang upaya pembangunan berkelanjutan. Kelaparan dan malnutrisi menyebabkan individu yang mengalaminya kurang produktif karena menjadi lebih rentan terhadap penyakit sehingga sering kali tidak dapat meningkatkan taraf hidup mereka. Sejak 1945 sampai sekarang, tanpa kelaparan adalah misi utama FAO.

Sayangnya, kelaparan di dunia sedang meningkat: sebuah laporan FAO menunjukkan bahwa pada 2016 terdapat 38 juta lebih orang yang menderita kelaparan. Setiap hari, lebih dari 800 juta orang harus bekerja keras untuk mendapatkan makanan dan mereka tetap berisiko kelaparan. Angka itu lebih dari jumlah total penduduk Indonesia, AS, dan Pakistan. Melansir data dari World Food Programme (WFP), Indonesia telah membuat kemajuan yang signifikan dalam hal pertumbuhan ekonomi, pengurangan kemiskinan dan ketimpangan, serta dalam mengurangi kerawanan pangan dan *stunting*. Namun, prevalensi *stunting* di Indonesia masih sangat tinggi, sebesar 28% pada 2019 dengan disparitas wilayah yang besar. Selain itu, di Indonesia masih terdapat 19,4 juta orang yang kebutuhan pangannya belum terpenuhi.

Sementara itu, praktik panen yang belum optimal serta pemborosan pangan telah berkontribusi pada kelangkaan pangan. Konflik dalam masyarakat juga berdampak negatif pada ketersediaan pangan dan menyebabkan kerusakan lingkungan. Sebenarnya, produktivitas pertanian sudah berhasil ditingkatkan dengan cukup signifikan, tetapi kenaikan ini belum sebanding dengan peningkatan kebutuhan. Menurut FAO (2017), dalam 20 tahun terakhir, laju kenaikan produktivitas pertanian cenderung menurun di bawah 1% per tahun akibat degradasi tanah, salinisasi lahan irigasi, penggunaan air tanah yang berlebihan, munculnya organisme pengganggu tanaman (OPT) yang resistan terhadap pestisida, perubahan iklim, dan berkurangnya biodiversitas. Kondisi ini memberi peringatan yang jelas bahwa masih banyak yang harus segera dikerjakan jika SDGs tanpa kelaparan (*zero hunger*) ingin dicapai pada 2030.

Buku ini tidak diperjualbelikan.

Faktor lain yang mendorong terjadinya kelaparan adalah konflik yang mengganggu budi daya pertanian dan produksi pangan. Jutaan orang sering terpaksa meninggalkan rumah mereka dan kehilangan akses untuk memperoleh makanan yang cukup. Mayoritas orang yang kelaparan di dunia tinggal di negara-negara yang dilanda konflik. Perang atau pemberontakan juga dapat menjadi konsekuensi langsung dari kelaparan sehingga berpengaruh terhadap kondisi emosional seseorang. Oleh karena itu, pangan dapat menjadi alat yang ampuh untuk membawa perdamaian.

Selama beberapa dekade terakhir manusia telah mengabaikan efek polusi terhadap kondisi lingkungan. Polusi telah memengaruhi iklim yang menyebabkan peningkatan kejadian cuaca ekstrem, seperti banjir, badai tropis, dan kekeringan yang berkepanjangan. Selama dan setelah bencana alam, pihak yang paling menderita adalah para petani miskin, nelayan, penggembala, dan penghuni hutan akibat keterbatasan ketersediaan pangan dan tempat tinggal. Kenaikan suhu akibat perubahan iklim juga memengaruhi lingkungan secara dramatis dan dapat membuat tanah yang sehat menjadi kering dan tidak subur.

Kemiskinan, konflik, dan bencana alam tidak hanya memengaruhi daerah-daerah yang tertinggal, tetapi juga di negara-negara industri maju terdapat sekelompok besar masyarakat yang hidup dalam kemiskinan yang tidak dapat memenuhi kebutuhan pangannya dengan layak. Kelompok masyarakat ini sering kali tinggal di lingkungan yang sama dengan orang yang kelebihan bobot badan atau obesitas. Umumnya porsi makan berlebihan dan konsumsi *junk food* tidak sehat merupakan bagian besar dari masalah kelaparan yang menyebabkan peningkatan jumlah kematian setiap tahun. Sebanyak 1,9 miliar orang atau lebih dari seperempat populasi dunia mengalami kelebihan bobot badan. Sekitar 600 juta orang di antaranya mengalami obesitas dan laju peningkatan obesitas orang dewasa berjalan cepat. Produksi dan pemborosan pangan dalam jumlah besar berkontribusi pada polusi dan memengaruhi kesehatan manusia. Oleh karena itu, malnutrisi adalah masalah global yang berkaitan dengan seluruh manusia di permukaan bumi.

Buku ini tidak diperjualbelikan.

Demi menjawab permasalahan tersebut dan mewujudkan tujuan tanpa kelaparan, SDGs mencanangkan delapan target yang diproyeksikan terwujud pada 2030 (Bappenas, 2019), yaitu:

1. Pada 2030, menghilangkan kelaparan dan menjamin akses bagi semua orang, khususnya kelompok miskin dan mereka yang berada dalam kondisi rentan, termasuk bayi terhadap makanan yang aman, bergizi, dan cukup sepanjang tahun.
2. Pada 2030, menghilangkan segala bentuk kekurangan gizi, termasuk pada 2025 mencapai target yang disepakati secara internasional untuk anak pendek dan kurus di bawah usia 5 tahun serta memenuhi kebutuhan gizi remaja perempuan, ibu hamil dan menyusui, serta manula.
3. Pada 2030, menggandakan produktivitas pertanian dan pendapatan produsen pangan skala kecil, khususnya perempuan, masyarakat penduduk asli, keluarga petani, penggembala dan nelayan, termasuk melalui akses yang aman dan sama terhadap lahan, sumber daya produktif dan *input* lainnya, pengetahuan, jasa keuangan, pasar dan peluang nilai tambah serta pekerjaan nonpertanian.
4. Pada 2030, menjamin sistem produksi pangan yang berkelanjutan dan menerapkan praktik pertanian tangguh yang meningkatkan produksi dan produktivitas, membantu menjaga ekosistem, memperkuat kapasitas adaptasi terhadap perubahan iklim, cuaca ekstrem, kekeringan, banjir, dan bencana lainnya serta secara progresif memperbaiki kualitas tanah dan lahan.
5. Pada 2020, mengelola keragaman genetik benih, tanaman budi daya, hewan ternak, peliharaan dan spesies liar terkait, termasuk melalui bank benih dan tanaman yang dikelola. Keanekaragaman genetik tersebut dipelihara dengan baik di tingkat nasional, regional, dan internasional serta meningkatkan akses terhadap pembagian keuntungan yang adil dan merata, hasil dari pemanfaatan sumber daya genetik dan pengetahuan tradisional terkait, sebagaimana yang disepakati secara internasional.

Buku ini tidak diperjualbelikan.

6. Meningkatkan investasi, termasuk melalui kerja sama internasional yang kuat, dalam infrastruktur perdesaan, layanan kajian dan perluasan pertanian serta pengembangan teknologi dan bank gen untuk tanaman dan ternak untuk meningkatkan kapasitas produktif pertanian di negara berkembang, khususnya negara kurang berkembang.
7. Memperbaiki dan mencegah pembatasan dan distorsi dalam pasar pertanian dunia, termasuk melalui penghapusan secara bersamaan segala bentuk subsidi ekspor pertanian dan semua tindakan ekspor dengan efek setara sesuai dengan amanat *The Doha Development Round*.
8. Mengadopsi langkah-langkah untuk menjamin berfungsinya pasar komoditas pangan serta turunannya dengan tepat dan memfasilitasi akses terhadap informasi pasar di waktu yang tepat, termasuk informasi cadangan pangan untuk membantu membatasi volatilitas harga pangan yang ekstrem.

Buku ini membahas seluruh target yang tergabung dalam tujuan tanpa kelaparan (*zero hunger*) dan beragam solusi yang bisa dilakukan Indonesia demi tercapainya seluruh target. Ketercapaian setiap target diukur dengan indikator. Indikator tercapainya tujuan tanpa kelaparan mengacu pada Kerangka Indikator Global untuk Tujuan dan Sasaran Pembangunan Berkelanjutan Agenda 2030 dari PBB, yaitu:

1. Prevalensi kekurangan gizi.
2. Prevalensi kerawanan pangan sedang atau parah pada populasi berdasarkan pada Food Insecutiry Experience Scale (FIES).
3. Prevalensi *stunting* anak di bawah usia 5 tahun.
4. Prevalensi malnutrisi (bobot badan untuk tinggi badan >+2 atau <-2 standar deviasi dari median Standar Pertumbuhan Anak WHO) pada anak di bawah usia 5 tahun menurut jenis (kurus dan kelebihan bobot badan).
5. Volume produksi per unit tenaga kerja menurut skala usaha pertanian.

Buku ini tidak diperjualbelikan.

6. Pendapatan rata-rata produsen pangan skala kecil menurut jenis kelamin dan kearifan lokal.
7. Proporsi luas lahan pertanian di bawah pertanian produktif dan berkelanjutan.
8. Jumlah sumber daya genetik tumbuhan dan hewan untuk pangan dan pertanian yang tersimpan dengan aman, baik dalam fasilitas konservasi jangka menengah maupun jangka panjang.
9. Proporsi benih lokal yang tergolong dalam risiko kepunahan.
10. Indeks orientasi pertanian untuk pengeluaran pemerintah.
11. *Total official flows* (bantuan pembangunan resmi ditambah arus resmi lainnya) ke sektor pertanian.
12. Subsidi sektor pertanian.
13. Indikator anomali harga pangan.

Di semua negara, termasuk Indonesia, FAO mengupayakan terwujudnya tujuan tanpa kelaparan beserta semua indikatornya melalui ketahanan pangan, kecukupan nutrisi, pertanian berkelanjutan, dan pengentasan masyarakat dari kemiskinan. Ketahanan pangan diwujudkan untuk menjamin akses pangan sehat bagi semua orang. Kemampuan Indonesia menyediakan pangan bergantung pada kemampuan untuk mendistribusikannya secara adil dan merata. Kecukupan nutrisi memastikan bahwa setiap orang mendapatkan semua nutrisi yang dibutuhkan untuk hidup layak serta mendorong pola makan yang sehat dan ramah lingkungan. Idealnya, usaha ini akan memulihkan keseimbangan antara kelompok yang kelebihan dan yang kekurangan pangan. Pertanian berkelanjutan mengacu pada penggunaan ladang, hutan, lautan, dan semua sumber daya alam yang penting untuk produksi pangan tanpa merusak alam. Kegiatan ini bersifat berkelanjutan karena produksi pangan perlu mempertimbangkan lingkungan dengan semua manusia dan hewan yang hidup di dalamnya bila tidak ingin daya dukung lingkungan makin memburuk.

Lalu mengapa pemberantasan kemiskinan? Jawabannya sederhana karena kemiskinan sering kali menjadi penyebab langsung

Buku ini tidak diperjualbelikan.

malnutrisi bahkan di negara-negara maju. Jika kita melihat kembali sejarah, kelaparan selalu ditemukan dan selalu disebabkan oleh satu alasan: kemiskinan. Orang yang tidak mampu membeli makanan sehat cenderung lebih mudah sakit. Pada dasarnya, gaya hidup sehat adalah hasil kemajuan sosial dan ekonomi. Hanya dengan kerja keras semua pihak, tujuan ini bisa tercapai.

Pertumbuhan ekonomi sering kali menjadi kunci untuk membantu negara-negara keluar dari kelaparan. Sayangnya, jika tidak dikontrol dan adil, hal itu dapat memperlebar jurang antara si kaya dan si miskin yang menimbulkan kelaparan, konflik, dan ketegangan lebih lanjut. Pertumbuhan harus mencakup orang-orang yang rentan dan mempertimbangkan masyarakat secara keseluruhan. Upaya ini akan berhasil jika setiap bagian dianggap penting bagi keseluruhan. Manusia sebagai subjek berperan penting untuk mengakhiri kelaparan dunia, dan setiap orang perlu mengambil tindakan untuk mencapai tujuan bersama ini.

Banyak program menarik telah diluncurkan sebagai bagian dari tujuan ini yang kebanyakan ditujukan untuk keluarga dan komunitas kecil. Hampir setiap usaha melibatkan sektor pendidikan dan proses berbagi informasi dan teknologi. Belajar adalah jalan terbaik untuk mempelajari cara memanfaatkan sumber daya dan meningkatkan taraf hidup, yaitu mempelajari wilayah, teknik penanaman baru, perubahan iklim, dan berbagai faktor yang dapat mengancam kesehatan. Selain itu, teknologi canggih perlu dipelajari agar dapat digunakan untuk melayani orang yang paling rentan dan menghasilkan manfaat yang lebih besar. Di sisi lain, belajar saja tidak cukup. Kita harus mengubah ide menjadi tindakan.

Bila semua keluarga di Indonesia tercukupi kebutuhan pangan yang aman dan bergizi, Indonesia tanpa kelaparan dapat berdampak positif pada ekonomi, kesehatan, pendidikan, kesetaraan, dan perkembangan sosial. Ini merupakan bagian penting dalam membangun masa depan yang lebih baik untuk semua orang. Upaya mengakhiri kemiskinan dan kelaparan hingga menanggapi perubahan iklim serta mempertahankan sumber daya alam, pangan, dan pertanian adalah

Buku ini tidak diperjualbelikan.

bagian penting dari setiap tujuan. Pencapaian *zero hunger* juga memberi peluang mencapai banyak tujuan lain, seperti mencapai pendidikan atau kesehatan yang lebih baik.

Melalui buku ini, penulis mempersembahkan sumbangsih pemikiran demi tercapainya tujuan tanpa kelaparan (*zero hunger*) sebagai salah satu upaya mewujudkan Indonesia emas berkelanjutan. Buku ini terdiri atas 15 bab dan terbagi menjadi lima tema besar, yaitu ekonomi pertanian, ketahanan pangan, diversifikasi pangan lokal, optimalisasi produksi pangan, dan penanganan malnutrisi. Bab pertama merupakan gambaran umum sekaligus pengantar tentang SDGS dan tujuan nomor dua, yaitu tanpa kelaparan. Target demi tercapainya tujuan tanpa kelaparan dipaparkan sebagai acuan penentuan tema besar dan judul bab.

Tema "ekonomi pertanian" terdiri atas tiga bab, yaitu bab kedua sampai keempat. Bab kedua membahas optimalisasi rantai pasok pangan dalam mekanisme *short food supply chain* (SFSC). Kelemahan SFSC dan kondisi masyarakat lokal di Indonesia yang beraneka ragam membuat inovasi perbaikan yang kompatibel dengan kondisi masyarakat direkomendasikan di bab kedua. Bab ketiga memaparkan upaya peningkatan investasi di sektor pertanian sebagai langkah peningkatan produksi dan produktivitas pertanian. Permasalahan investasi di sektor pertanian, faktor yang memengaruhi investasi di sektor pertanian, dampak investasi, dan solusi meningkatkan investasi sektor pertanian disampaikan di bab ini. Bab keempat menarasikan penguatan ekonomi petani melalui model manajemen risiko dan skema asuransi pertanian. Contoh penerapan asuransi pertanian di Jepang, Turki, dan Amerika Serikat disampaikan dalam bab keempat.

Tema selanjutnya adalah "ketahanan pangan" yang terdiri atas dua bab. Cakupan tema ini terkait dengan strategi yang dapat diterapkan untuk memperkuat ketahanan pangan di Indonesia. Bab kelima menjelaskan tentang inovasi teknologi dan pemberdayaan petani. Teknologi saat ini telah menjadi kebutuhan dalam kehidupan manusia termasuk dalam sektor pertanian. Bab ini menjelaskan pentingnya inovasi teknologi untuk membantu pemberdayaan petani demi ter-

Buku ini tidak diperjualbelikan.

ciptanya ketahanan pangan yang berkelanjutan. Kemudian, didukung oleh bab keenam yang memaparkan tentang "reforma agraria" untuk meningkatkan kesejahteraan petani dan mewujudkan ketahanan pangan. Selama ini, kebijakan yang diterapkan cenderung menempatkan petani sebagai objek yang lemah sehingga sangat diperlukan penerapan reforma agraria yang tepat dan tidak merugikan salah satu pihak, khususnya petani.

Tema "diversifikasi pangan lokal" mencakup tiga bab, yaitu pelestarian sumber genetika tumbuhan lokal, pemanfaatan sumber daya genetik lokal, serta penerapan kembali sistem pangan lokal. Sebagai salah satu negara dengan *biodiversity* tertinggi di dunia, sangat penting bagi Indonesia untuk menerapkan pelestarian sumber daya genetik tumbuhan. Bab ketujuh memaparkan metode yang dapat dilakukan untuk pelestarian sumber daya genetik tumbuhan serta tantangan yang dihadapi. Kemudian, bab kedelapan menjelaskan tentang pemanfaatan dari varietas tanaman pangan lokal. Varietas tanaman pangan lokal tentu berpotensi tinggi untuk mendorong terciptanya ketahanan pangan di Indonesia. Dalam bab ini juga, dijelaskan tentang metode pengembangan varietas pangan lokal. Bab kesembilan menyoroti sistem pangan lokal yang makin memudar di era sekarang. Bersamaan dengan pandemi Covid-19, sistem pangan lokal menjadi solusi yang tepat untuk mendorong terciptanya sistem pangan berkelanjutan.

Bab ke-10, ke-11, dan ke-12 termasuk dalam tema "optimalisasi produksi pangan". Bab ke-10 memaparkan pentingnya penerapan pertanian 4.0 untuk peningkatan produksi pangan. Dalam bab ini, ditekankan mengenai pentingnya menangani persoalan sumber daya manusia dan sumber daya alam. Solusi yang ditawarkan disesuaikan dengan pertanian 4.0. Bab ke-11 menekankan optimalisasi fungsi penyuluhan dalam diseminasi inovasi pertanian. Selama ini, diseminasi inovasi belum efektif dan efisien karena berbagai kendala yang dihadapi. Strategi baru dalam penyuluhan dipaparkan dalam bab ini. Bab ke-12 menjelaskan tentang sistem agroforestri untuk meningkatkan produktivitas pertanian. Pengembangan agroforestri

Buku ini tidak diperjualbelikan.

memiliki peluang besar bersamaan dengan paradigma baru tentang pengelolaan hutan untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat. Cakupan dalam bab ini terkait strategi, tantangan, dan peluang dalam penerapan agroforestri di Indonesia.

Tema selanjutnya adalah "penanganan malnutrisi" yang terdiri atas dua bab. Pangan tidak dapat terlepas dari kebutuhan nutrisi setiap manusia. Mengingat Indonesia juga masih berkutat pada masalah gizi, seperti *stunting*, *underweight*, *wasting,* dan anemia. Bab ke-13 memaparkan pentingnya pengembangan sektor pangan untuk menangani malnutrisi pada balita. Penyebab malnutrisi dan problematika komitmen kebijakan pemerintah berkaitan dengan pangan dan gizi sehingga solusi mulai dari penguatan komitmen pemerintah, perbaikan akses air bersih dan sanitasi, penambahan kandungan gizi pada pangan, sampai pada edukasi pangan alternatif bergizi tinggi direkomendasikan. Bab ke-14 berfokus pada pengadaan kebun gizi keluarga sebagai upaya mewujudkan ketahanan pangan keluarga yang stabil, terjangkau, dan berkelanjutan. Bab ini memaparkan penanganan kurang gizi, pengenalan konsep kebun gizi, sampai pendekatan kebun gizi di masa pandemi.

Bab ke-15 berupa catatan penutup berperan untuk menyimpulkan dan refleksi atas kondisi Indonesia supaya mampu mewujudkan tujuan *zero hunger*. Realisasi Indonesia yang tanpa kelaparan perlu melibatkan seluruh lapisan masyarakat, dari pemerintah, perusahaan/sektor swasta, akademisi, sampai keluarga petani kecil dan generasi muda. Bab ini juga menegaskan permasalahan sehingga mampu merefleksikan peran yang bisa kita ambil supaya tidak ada lagi saudara sebangsa kita yang tertidur dalam keadaan lapar.

Buku ini tidak diperjualbelikan.

REFERENSI

Bappenas. (2019). Voluntary national reviews database. Dalam *Sustainable development knowledge platform*. https://sustainabledevelopment.un.org/vnrs/.

FAO. (2017). The future of food and agriculture: Trends and challenges. Dalam *The future of food and agriculture: trends and challenges* (Vol. 4, Issue 4). https://bit.ly/3tR2tju.

United Nations. (2020). Global indicator framework for the sustainable development goals and targets of the 2030 agenda for sustainable development. Dalam *Work of the statistical commission pertaining to the 2030 Agenda for Sustainable Development*. https://bit.ly/3jG7y9H.

Buku ini tidak diperjualbelikan.

Buku ini tidak diperjualbelikan.

Bagian 1

Ekonomi Pertanian

Buku ini tidak diperjualbelikan.

Buku ini tidak diperjualbelikan.

BAB II

Optimalisasi Rantai Pasok Pangan Lokal

Hilmy Prilliadi

A. PENDAHULUAN

Pasar pangan semakin mengglobal. Berawal dari masa revolusi industri, industri pangan mengadopsi bentuk distribusi yang modern. Modernisme menyiratkan bahwa masyarakat tidak terikat dengan ruang lokal. Sebuah tradisi atau produk lokal dapat dikonsumsi di mana pun di dunia. Modernisme juga mencakup revolusi industri, mekanisasi "manusia", dan produksi massal. Produksi pangan modernistik melibatkan serangkaian produksi pangan di lokasi yang jauh dari tempat mereka dikonsumsi. Kondisi ini berdampak pada hubungan antara petani sebagai produsen dan masyarakat sebagai konsumen tergantikan oleh pihak-pihak perantara. Persaingan untuk menjual produk pangan ke pasar grosir dan supermarket berisiko merugikan para petani kecil (Renting dkk., 2003).

Rantai pasok adalah jaringan perusahaan-perusahaan yang menciptakan dan mengantarkan produk ke tangan konsumen akhir. Perusahaan-perusahaan tersebut biasanya terdiri atas pemasok, pabrik, distributor, toko atau retail, serta perusahaan pendukung

Buku ini tidak diperjualbelikan.

seperti perusahaan jasa logistik. Di tengah sistem pangan global yang secara luas diakui tidak berkelanjutan, banyak penelitian baru-baru ini mencoba menentukan jenis rantai pasok yang berperan sebagai inti dari lokalisasi dan hubungan antara pertanian dan produksi pangan. "Sistem Pangan Lokal" berupa sistem dengan produksi, perdagangan, dan konsumsi pangan terjadi di area geografis yang telah dibatasi (radius 20–100 km). Schmitt dkk., (2018) mengidentifikasi tujuh kriteria lokalitas, yaitu jarak, ukuran rantai pasokan, jumlah perantara menurut tipologi saluran penjualan, persentase penjualan langsung, pengetahuan lokal, identitas produk dalam kaitannya dengan wilayah, dan tata kelola (tingkat kendali pelaku lokal).

Berdasarkan pada definisi Schmitt dkk. (2018) tersebut dan kondisi sistem pangan saat ini, *short food supply chain* (SFSC) tampak hadir menjadi salah satu pilar kedaulatan pangan. SFSC dapat dimaknai sebagai rantai pasok pangan yang melibatkan sejumlah kecil operator ekonomi yang berkomitmen untuk bekerja sama membangun ekonomi lokal serta hubungan geografis dan sosial yang erat antara produsen pangan, pengolah, dan konsumen. SFSC dapat dikategorikan sebagai bentuk rantai pasok yang berkelanjutan (Rajesh, 2018). Oleh karena itu, selain mencakup tujuan lingkungan, berfokus pada masalah sosial dan etik. SFSC memastikan manfaat sosial dan ekonomi bagi pelaku rantai pasok dan tidak menguras sumber daya alam secara permanen (FAO, 2014). Implikasi penerapan SFSC adalah tingkat kepercayaan yang tinggi, transparansi, kerja sama, dan tata kelola bersama antara para pelaku rantai pasok (Stevenson & Pirog, 2013).

Sistem pangan dan pertanian di seluruh dunia dicirikan oleh empat dimensi keberlanjutan, yaitu tata kelola yang baik, integritas lingkungan, ketahanan ekonomi, dan kesejahteraan sosial. Gambar 2.1 merangkum tujuan keberlanjutan utama SFSC.

SFSC tampaknya ingin berdampak pada empat dimensi keberlanjutan. Sejumlah besar studi telah menunjukkan peningkatan dan manfaat yang dibawa oleh SFSC dalam hal keberlanjutan. Namun, penulis yang menganalisis studi kasus tertentu yang mengadopsi

Buku ini tidak diperjualbelikan.

Sumber: FAO (2014)

Gambar 2.1 Tujuan berkelanjutan SFSC

pendekatan multidimensional belum mendapat bukti bahwa rantai pasok pangan lokal lebih berkelanjutan dibandingkan rantai pasokan pangan global (Schmitt dkk., 2017; Schwarz dkk., 2016). Oleh karena itu, desain SFSC yang baik dan peningkatan berkelanjutannya sangat penting untuk pencapaian tujuan keberlanjutan.

Aspek penting lain yang harus kita ingat adalah SDGs tujuan nomor 2 target 2.c tentang langkah-langkah untuk menjamin berfungsinya pasar komoditas pangan serta turunannya dengan tepat dan memfasilitasi akses terhadap informasi pasar di waktu yang tepat termasuk informasi cadangan pangan, untuk membantu membatasi volatilitas harga pangan yang ekstrem. Berangkat dari masalah, peluang, dan target SDGs ini, kita akan banyak membahas cara menjamin fungsi pasar komoditas pangan, akses informasi produk dan cadangan pangan, serta langkah-langkah untuk membatasi volatilitas harga pangan.

B. KELEMAHAN SFSC

Salah satu tantangan dalam SFSC adalah konsumsi pangan lokal tidak secara otomatis mengurangi dampak negatif sistem pangan saat ini (Mastronardi dkk., 2015). Bagi SFSC, logistik menjadi salah satu kelemahan dalam pengembangan dan efektivitas. Oleh karena itu,

Buku ini tidak diperjualbelikan.

perbaikannya merupakan tantangan yang dapat secara aktif berkontribusi untuk mengubah SFSC menjadi alternatif sistem pangan yang konkret dan berkelanjutan.

Logistik dapat digambarkan sebagai "proses perencanaan, pelaksanaan, dan pengendalian prosedur untuk pengangkutan dan penyimpanan barang yang efisien dan efektif termasuk jasa dan informasi dari titik asal ke titik konsumsi untuk tujuan memenuhi kebutuhan konsumen. Definisi ini mencakup gerakan masuk, keluar, internal, dan eksternal" (CSCMP, 2013). Kukovič (2014) membandingkan 26 definisi logistik dalam sistem agropangan. Mereka menyoroti bahwa logistik pertanian meliputi produksi, pembelian, pengangkutan, pergudangan, bongkar-muat, pemrosesan, pengemasan, pengolahan, distribusi, dan pengolahan informasi produk pertanian. Kegiatan logistik ini bukan hanya layanan teknis yang dapat dioptimalkan secara individual, tetapi juga merupakan mekanisme koordinasi strategis yang memungkinkan kerja sama antar pemangku kepentingan SFSC.

Manfaat sistem logistik yang efisien sudah diketahui. Misalnya, manajemen operasi logistik yang efisien sangat penting untuk pencapaian ketertelusuran dalam rantai pasok pangan (Ringsberg, 2014), dan memainkan peran penting dalam penerapan strategi lingkungan (Bask & Rajahonka, 2017). Strategi logistik dianggap sebagai salah satu faktor penentu keberhasilan produsen pangan lokal. SFSC menyiratkan solusi logistik khusus yang bergantung pada produk, sistem distribusi, dan karakteristik jaringan. Rekayasa ulang rantai pasok dan inovasi logistik adalah alat strategis untuk peningkatan rantai pasok pangan lokal (Oglethorpe & Heron, 2013). Dalam beberapa kasus, logistik pangan lokal menyesuaikan logistik arus utama melalui logistik jarak pendek (Engelseth & Hogset, 2016), tetapi proses adaptasinya tidak mudah. Pengaturan logistik yang tepat memiliki potensi yang cukup besar untuk meningkatkan dampak lingkungan dari SFSC dan meningkatkan kinerja ekonomi dan sosial dari sistem pangan pendek.

Biasanya petani kecil melakukan kegiatan logistiknya sendiri. Terkadang, perusahaan pangan lokal menganggap logistik sebagai fungsi sekunder dan tidak terlibat dalam penerapan strategi logistik

Buku ini tidak diperjualbelikan.

yang disengaja yang seharusnya mengarah pada peningkatan efisiensi logistik. Lutz dkk. (2017) menerapkan metode partisipatif (Evaluasi Multikriteria Sosial) pada pertanian Austria yang sudah terlibat dalam jaringan pangan lokal. Mereka menemukan bahwa peningkatan logistik dipandang sebagai jalur paling bernilai untuk pembangunan ekonomi, sosial, dan ekologi.

Peran logistik yang strategis membuatnya memerlukan perhatian khusus dan peningkatan logistik SFSC merupakan tantangan yang perlu ditangani. Namun, terlepas dari pentingnya keberhasilan, keberlanjutan (Fredriksson & Liljestrand, 2015), dan peningkatan kinerja sistem pangan, beberapa peneliti pun telah membahas masalah logistik SFSC (Blanquart dkk., 2010) dengan fokus pada etika dan aspek sosial ekonomi.

C. SOLUSI DAN PERBAIKAN LOGISTIK SFSC

1. Pusat Pangan Hibrida

Konsep Pusat Pangan Hibrida sangat berpotensi untuk diterapkan pada kelompok tani atau gabungan kelompok tani di Indonesia. Martikainen, Niemi & Pekkanen (2014) mendeteksi kebutuhan akan layanan logistik khusus dan hemat biaya yang dapat disediakan oleh penyedia layanan logistik pihak ketiga seperti yang diungkapkan oleh berbagai aktor dalam rantai pasok pangan lokal di Finlandia. Hal ini menjelaskan kemunculan Hybrid Food Hubs (Pusat Pangan Hibrida) sebagai model organisasi yang inovatif dari distribusi yang bertujuan memperkuat hubungan antara produsen dan konsumen (Matson & Thayer, 2013). Manfaat Pusat Pangan Hibrida dapat dirangkum sebagai berikut.

a. Memfasilitasi kerja sama dan hubungan lebih dekat antara petani dan konsumen serta membantu membangun komunikasi yang efektif dan transparan di antara para pelaku rantai pangan.
b. Menawarkan harga yang adil bagi petani sebagai imbalan yang sesuai untuk pekerjaan mereka.

Buku ini tidak diperjualbelikan.

c. Membuat rantai pasok pangan lebih fleksibel dan lebih pendek serta mengurangi waktu dari lahan sampai ke meja makan.
d. Menawarkan saluran distribusi dan peluang pasar baru bagi petani kecil dan menengah sambil memfasilitasi akses masyarakat ke produk lokal.
e. Membantu memasok pangan lokal untuk anggota masyarakat berpenghasilan rendah.
f. Meningkatkan transparansi dan mampu menyampaikan identitas petani di sepanjang rantai pasok.
g. Memainkan peran pendidikan: meningkatkan kesadaran akan tujuan rantai pasok pangan pendek antara masyarakat dan petani yang merupakan prasyarat untuk pengembangan sistem pangan lokal jangka panjang.
h. Meningkatkan kualitas, kuantitas, variasi, dan konsistensi produk yang tersedia dengan mengumpulkan pangan dari berbagai lahan.
i. Memungkinkan petani skala kecil untuk memasok lembaga (misalnya pasar grosir dan supermarket) dengan menyediakan saluran untuk arus informasi, mendukung logistik, serta meningkatkan kemampuan untuk memenuhi persyaratan konsistensi, kuantitas, dan kualitas.
j. Dari sudut pandang kelembagaan, pusat pangan hibrida menawarkan kesempatan nyata untuk mengakses pangan lokal dan mencerminkan sistem pangan yang lebih berkelanjutan dalam pengadaan pangan.

2. Pola Distribusi Inovatif

Food Assembly (FA) awalnya diluncurkan di dekat Toulouse (Prancis) pada September 2011 kemudian menyebar ke negara lain, seperti Spanyol, Italia, Jerman, Swiss, Belanda, Belgia, dan Denmark. Food Assembly merupakan pasar terorganisasi yang menggabungkan struktur pasar petani dan kelompok pembelian *online* sehingga menggabungkan manfaat tatap muka yang khas dari pasar petani dengan teknologi internet.

Buku ini tidak diperjualbelikan.

Secara struktural, FA memiliki organisasi hierarkis. Di tingkat atas, tim administrasi memelihara platform *online*, mengoordinasikan, dan mempromosikan layanan. Di tingkat nasional, "Mother Hive" (FA nasional) adalah koordinator jaringan untuk "Local Hives" yang tersebar di semua wilayah nasional dan bertanggung jawab atas manajemen, strategi, penelitian dan pengembangan, serta komunikasi. Aktor dalam "Local Hives" adalah Leader Assembly, produsen dan konsumen. Leader Assembly berperan menghubungi, memilih dan mengontrol produsen lokal yang ingin menjadi bagian dari "Local Hives", serta menemukan tempat dan memutuskan tanggal untuk distribusi dan pengumpulan produk. "Leader Assembly" juga memiliki tugas untuk mempromosikan inisiatif melalui kegiatan yang memperkuat hubungan antara produsen lokal dan masyarakat lokal. Produsen bertanggung jawab untuk memasukkan data pertanian mereka di fasilitas web serta mencantumkan jumlah dan harga produk mereka. Konsumen memesan langsung secara *online* dan mengambil barang yang dipesan sebelumnya di pasar *pop-up*. Manajemen pembayaran dan faktur terjadi langsung antara produsen tunggal dan konsumen.

Salah satu strategi utama untuk mengatasi keterbatasan logistik adalah mengadopsi integrasi horizontal dan vertikal di antara para pelaku rantai yang telah terbukti strategis di berbagai sektor (Brekalo & Albers, 2016) dan penting untuk SFSC. Kerja sama yang kuat antarpelaku memungkinkan untuk membangun model logistik yang inovatif dan efisien serta meningkatkan peluang keberhasilan usaha kecil dan menengah (UKM) di sektor pangan (Wagner & Young, 2009). Teknologi informasi dan komunikasi memainkan peran penting. Kerja sama virtual secara strategis digunakan untuk mencapai pasar yang lebih luas dan meningkatkan volume penjualan. Hal ini juga memungkinkan petani memanfaatkan peluang yang menguntungkan. Teknologi baru memungkinkan produsen kecil untuk bersaing di pasar saat ini (Collison dkk., 2019).

Buku ini tidak diperjualbelikan.

C. RANTAI PASOK BERBASIS *BLOCKCHAIN*

Saat ini, banyak konsumen ingin tahu di mana makanan mereka diproduksi sebelum tersaji di meja makan. Apakah makanan ini aman untuk keluarga? Apakah rumah produksi tersebut beroperasi mengikuti pedoman yang tepat? Potensi juga dapat dilihat dari konsumen saat ini semakin bersedia membeli pangan berkualitas yang diproduksi secara lokal (Wolf dkk., 2005). Peningkatan permintaan pangan lokal berkualitas telah menandai kemunculan kembali produsen makanan lokal dalam rantai pangan. Saat ini, *blockchain* hadir untuk menjawab pertanyaan dan potensi tersebut.

Teknologi *blockchain* baru-baru ini hadir sebagai paradigma baru untuk solusi *traceability* (ketertelusuran) karena mampu mendukung perusahaan untuk berbagi informasi produk. Penerapan *blockchain* dalam industri pangan dapat meningkatkan transparansi dan efisiensi proses, memperkuat kepercayaan, serta menghilangkan perantara yang tidak perlu dari rantai pasok selain meningkatkan kepercayaan pelanggan untuk produk pangan yang dapat dilacak.

Ketertelusuran dalam agrobisnis pangan berarti kemampuan untuk mengetahui bahan baku produk pangan dan mengikuti perkembangannya dalam rantai pasok dari produsen ke konsumen atau dari konsumen ke produsen. Hal ini disebabkan oleh kompleksitas dan sifat rantai pasok agrobisnis yang sangat terfragmentasi (Roth dkk., 2008) serta praktik ketertelusuran saat ini tidak memberikan kejelasan informasi kepada konsumen dalam rantai pasok. Ketika terjadi insiden penipuan makanan, pembeli biasanya menyalahkan penjual atas ketidakjujuran dan toko tempat mereka membeli, terlepas dari pelaku di hulu rantai pasok yang bertanggung jawab atas insiden penipuan tersebut. Kondisi ini mendorong sebagian besar pengecer memiliki tanggung jawab yang lebih besar atas penelusuran makanan ke pemasok. Data ketertelusuran dari sistem yang terintegrasi idealnya mampu menghubungkan semua pemangku kepentingan rantai sehingga meningkatkan kepercayaan konsumen (Shanahan dkk., 2009). Dengan demikian, diperlukan lebih banyak pekerjaan untuk berfokus pada transparansi di seluruh rantai dari lahan hingga konsumen.

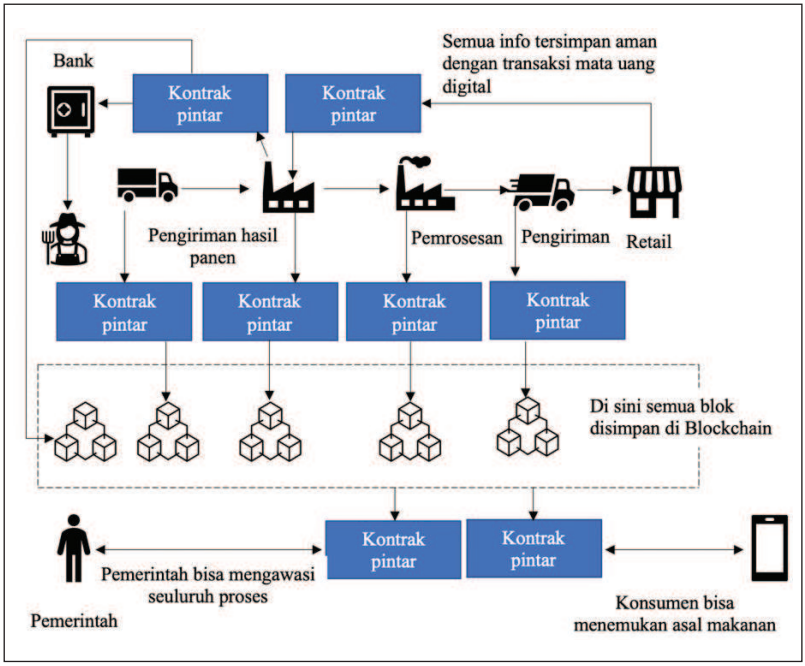
Buku ini tidak diperjualbelikan.

Salah satu solusi untuk menjawab permasalahan ini adalah agribisnis berbasis *blockchain* dan upaya agar setiap pemangku kepentingan mendapatkan keuntungan yang adil melalui penerapan model dalam kehidupan nyata. Dalam model *blockchain*, setiap pemangku kepentingan mendaftar sebagai bagian model. Model diharapkan tidak hanya cocok untuk pembudi daya dan pedagang, tetapi juga untuk keamanan pangan pelanggan serta untuk informasi kepada pemerintah.

Pembudidaya menghubungi pemilik pabrik untuk menjual hasil panen. Kemudian, setelah memperhitungkan biaya, hasil panen dikirimkan ke pabrik. Ketika hasil panen telah dimuat sepenuhnya ke dalam pabrik, *smart contract* (kontrak pintar) secara otomatis dijalankan dengan memberi tahu bank pemilik pabrik untuk memulai transaksi yang telah ditentukan ke dalam rekening bank pembudi daya. Hal ini memungkinkan pembudi daya memiliki pendapatan yang adil. Tahap selanjutnya para pekerja akan memulai pengolahan pangan, sementara pihak pabrik mengunggah makanan yang telah diproduksi untuk mencari pembeli. Setelah proses tawar-menawar, pembeli membeli produk dan penjual kembali mengunggah untuk menjual produk ke pelanggan. Namun, di antara para pedagang, proses transaksi akan dilakukan dengan mata uang kripto, bukan perbankan. Seluruh proses transaksi dan datanya disimpan di *blockchain* melalui kontrak pintar. Dengan demikian, seluruh aktivitas dapat didokumentasikan dan disimpan di *blockchain* melalui kontrak pintar.

Tujuan utama mengintegrasikan teknologi *blockchain* dalam model agrobisnis adalah ketertelusuran pasokan pangan. Sistem ini dapat menghubungkan semua pihak dan memberikan transparansi. Jika ada pelanggan yang tertipu karena makanan yang tercemar dan menginginkan pengawasan tentang sumber makanannya, hal itu sangat mungkin untuk dilacak. Dengan menggunakan sistem penelusuran cerdas dalam rantai pasok pangan, otoritas pemerintah dapat mengambil langkah signifikan untuk mengidentifikasi penipu di industri pangan. Di sisi lain, orang masih memiliki kekhawatiran

Buku ini tidak diperjualbelikan.



Sumber: Lucena dkk. (2018)

Gambar 2.2 Manajemen Rantai Pasok Pertanian Menggunakan *Blockchain*

tentang *blockchain*. Kekhawatiran ini berupa kerahasiaan, integritas, dan autentikasi.

Untuk mengatasi kekhawatiran ini konsep, kriptografi muncul sebagai jalan keluar. Kriptografi memiliki konsep enkripsi dan dekripsi. Dalam hal ini, kriptografi kunci asimetris hadir membuat keseluruhan arsitektur benar-benar aman. Kriptografi kunci asimetris juga dikenal sebagai kriptografi kunci publik, tetapi pada dasarnya digunakan dua kunci yang berbeda, yaitu kunci publik dan kunci pribadi.

Semua jaringan memiliki banyak *node* (titik) dan setiap *node* memiliki kunci publik dan pribadi sehingga untuk mengenkripsi atau mendeskripsi data apa pun, kedua kunci perlu digunakan pada saat yang sama. Setiap transaksi ditandatangani dengan kunci pribadi

Buku ini tidak diperjualbelikan.

kemudian dapat diverifikasi lebih lanjut dengan kunci publik. Tanda tangan menjadi tidak valid untuk data transaksi yang berbeda.

D. URGENSI *BLOCKCHAIN* DALAM RANTAI PASOK

Operasi rantai pasok tumbuh secara eksponensial, mengubah bahan mentah atau sumber daya alam menjadi produk jadi. Setiap produk yang ditemukan di kantor, rumah, atau pasar mengikuti jalur perantara dari tempat produksi (pabrik) hingga sampai ke tangan konsumen.

Jalur tersebut antara lain mencakup produsen, *procurement*, petugas inspeksi kualitas, distributor, dan pemasok. Berarti, terdapat banyak perantara di antara proses tersebut. Hal ini memberi peluang banyak data yang hilang atau setiap perantara dapat dengan mudah memodifikasi data agar sesuai dengan kepentingan mereka. Masalahnya adalah semua memiliki kepentingan yang bersaing, dan karena suatu alasan, konsumen dan penjual harus saling percaya. Kerentanan ini menciptakan masalah transparansi dalam rantai pasok dan membuat dampak yang jauh lebih buruk pada bisnis berkelanjutan. Jadi, kepercayaan adalah masalah besar dalam hal rantai pasok. Selain itu, sulit bagi bisnis kecil untuk masuk ke dalam permainan karena biasanya produsen hanya ingin berurusan dengan perusahaan besar. Itulah sebabnya perusahaan kecil harus memberikan beberapa informasi otentik mereka untuk proses verifikasi. Sekali lagi, ini bermula di masalah kepercayaan.

Rantai pasok saat ini merupakan industri terbesar bagi *blockchain* yang digunakan sebagai cara untuk membuat rantai pasok lebih aman, transparan, dan efisien untuk bisnis yang berkelanjutan. Jika kita melihat survei global PwC 2018 tentang *blockchain*, industri jasa keuangan menggunakan teknologi *blockchain* paling canggih. Selain itu, layanan keuangan, sektor manufaktur, kesehatan, pemerintah, hiburan, dan media menggunakan *blockchain*.

Blockchain dalam *cryptocurrency* (mata uang digital) menyediakan unit terdesentralisasi untuk melakukan proses moneter dengan menyebarkan operasinya di seluruh jaringan komputer yang melampaui peraturan lokal dan internasional. Bila dilihat dari kriteria

Buku ini tidak diperjualbelikan.

kebutuhan, kelangsungan hidup teknologi *blockchain* memiliki masa depan cerah melalui manajemen rantai pasok (SCM) dan manufaktur.

E. KESIMPULAN

Logistik adalah salah satu dari enam proses inti yang berkontribusi pada berfungsinya SFSC dan merupakan elemen kompleks dan dinamis. Logistik menjadi tantangan utama yang harus dihadapi untuk pengembangan rantai pasok pangan pendek.

Rekayasa ulang rantai pasok, inovasi logistik, pembuatan atau peningkatan jaringan, kerja sama antarpelaku dan layanan logistik adalah alat strategis untuk keberlanjutan dan pengembangan SFSC. Model-model baru yang diusulkan mencoba menemukan keseimbangan antara nilai-nilai pertanian lokal, seperti transparansi, perlindungan lingkungan, keadilan sosial, dan faktor-faktor tipikal dari rantai pasokan besar, seperti efisiensi, standardisasi, serta aksesibilitas.

Diskusi antara peneliti dan praktisi tentang penggunaan studi analisis optimasi SFSC dan *blockchain* saat ini akan sangat menarik dan bermanfaat. Apakah petani benar-benar menerapkan pengelompokan, integrasi jaringan logistik, optimalisasi pusat pengumpulan/distribusi, dan pendekatan pengoptimalan rute dalam aktivitas logistik dan desain rantai pasok mereka? Jika tidak demikian, pendekatan ini tetap hanya model teoretis dengan banyak potensi dalam hal penghematan waktu, biaya, dan dampak lingkungan yang tidak diterapkan. Selanjutnya, difokuskan untuk mendeteksi kemungkinan hambatan penerapan serta mengidentifikasi praktik dan strategi untuk membuat rancangan lebih dapat diterapkan dari dan ke para pelaku utama SFSC.

Sistem SFSC umumnya dikembangkan dan diterapkan oleh aktor lokal dengan sumber daya dan pengetahuan teknologi informasi yang belum mumpuni. Sistem pangan lokal beroperasi dalam komunitas tertentu serta biasanya terstruktur dan diatur secara berbeda, mengikuti strategi dan praktik yang berbeda pula. Analisis studi kasus baik di tingkat nasional maupun lokal perlu dilakukan untuk analisis komparatif.

Buku ini tidak diperjualbelikan.

Sistem pangan lokal pada kenyataannya beroperasi dalam komunitas tertentu dan biasanya terstruktur dan diatur secara berbeda, mengikuti strategi dan praktik yang berbeda pula. Dalam hal solusi ketertelusuran berbasis *blockchain*, dapat dilakukan dengan mengeksplorasi peluang yang diberikan oleh *blockchain* dan menerjemahkannya ke dalam prototipe. Hal ini membutuhkan upaya kolaboratif antar-akademisi ilmu pertanian yang sesuai dengan profil ilmu desain. Solusi ketertelusuran berbasis *blockchain* bertujuan memecahkan masalah umum di bidang pertanian, yaitu memperkuat kepercayaan konsumen pada data ketertelusuran rantai pasok. Pendekatan ilmu desain menghasilkan pengetahuan dan wawasan tentang solusi *blockchain* yang dapat diadaptasi dan diterapkan pada masalah lain.

Model ini menyediakan platform terbuka bagi aktor dalam rantai pasok untuk menegosiasikan harga barang yang wajar. Pemasok dapat melakukan transaksi pembayaran seluler langsung ke pembeli tanpa perantara. Teknologi digital seperti *blockchain* dapat mengurangi kerentanan rantai pasok pangan yang konvensional menjadi rantai pasok yang aman dan efisien.

Optimalisasi rantai pasok melalui penguatan logistik SFSC dan penerapan *blockchain* dalam manajemen rantai pasok memerlukan kesiapan sumber daya manusia dan teknologi. Hal ini memerlukan keterlibatan banyak pihak, antara lain pemerintah, akademisi, petani, perusahaan, dan penyuluh pertanian. Keberhasilan dapat diperoleh dengan mendukung sudut pandang yang lebih dinamis dan berorientasi masa depan, memperkenalkan pemikiran kreatif dan inovatif, memperkuat aspek positif, serta menekankan penggunaan analisis skenario.

REFERENSI

Bask, A., & Rajahonka, M. (2017). The role of environmental sustainability in the freight transport mode choice. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, *47*(7), 560–602. https://doi.org/10.1108/ijpdlm-03-2017-0127

Buku ini tidak diperjualbelikan.

Blanquart, C., Gonçalves, A., Kebir, L., Petit, C., Traversac, J.-B., & Lidwine, V. (2010). The Logistic leverages of short food supply chains performance in terms of sustainability. *12th World Conference for Transportation Research*, 1–19.

Brekalo, L., & Albers, S. (2016). Effective logistics alliance design and management. *International Journal of Physical Distribution and Logistics Management*, *46*(2). https://doi.org/10.1108/IJPDLM-08-2014-0201

Collison, M., Collison, T., Myroniuk, I., Boyko, N., & Pellegrini, G. (2019). Transformation trends in food logistics for short food supply chains-what is new?. *Studies in Agricultural Economics*, *121*(2), 102–110. https://doi.org/10.7896/j.1909

Council of Supply Chain Management Professional. (2013, Agustus). *Definitions of supply chain management*. Diakses Januari 2021 dari CSCMP Supply Chain Management Definitions and Glossary: https://bit.ly/3pSmkxh

Engelseth, P., & Hogset, H. (2016). Adapting supply chain management for local foods logistics. *Proceedings in Food System Dynamics*, 143–160.

FAO. (2014). Developing sustainable food value chains-Guiding principles. *Control*, 25(9).

FAO. (2014). *Sustainability Pathways: Evaluaciónes de la sostenibilidad (SAFA)*. http://www.fao.org/nr/sustainability/evaluaciones-de-la-sostenibilidad-safa/es/

Fredriksson, A., & Liljestrand, K. (2015). Capturing food logistics: a literature review and research agenda. *International Journal of Logistics Research and Applications*, *18*(1), 16–34. https://doi.org/10.1080/13675567.2014.944887

Kukovič, D., Topolšek, D., Rosi, B., & Jereb, B. (2014). A comparative literature analysis of definitions for logistics: between general definition and definitions of subcategories. *Business Logistics in Modern Management*, 111–122.

Lucena, P., Binotto, A. P. D., Momo, F. D. S., & Kim, H. (2018). *A case study for grain quality assurance tracking based on a blockchain business network*. http://arxiv.org/abs/180.07877

Lutz, J., Smetschka, B., & Grima, N. (2017). Farmer cooperation as a means for creating local food systems-Potentials and challenges. *Sustainability (Switzerland)*, *9*(6). https://doi.org/10.3390/su9060925

Buku ini tidak diperjualbelikan.

Martikainen, A., Niemi, P., & Pekkanen, P. (2014). Developing a service offering for a logistical service provider-Case of local food supply chain. *International Journal of Production Economics*, *157*(1), 318–326. https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2013.05.026

Mastronardi, L., Marino, D., Cavallo, A., & Giannelli, A. (2015). Exploring the role of farmers in short food supply chains: The case of Italy. *International Food and Agribusiness Management Review*, *18*(2), 109–130.

Matson, J., & Thayer, J. (2013). The role of food hubs in food supply chains. *Journal of Agriculture, Food Systems, and Community Development*, *3*(4), 1–5. https://doi.org/10.5304/jafscd.2013.034.004

Oglethorpe, D., & Heron, G. (2013). Testing the theory of constraints in UK local food supply chains. *International Journal of Operations and Production Management*, *33*(10), 1346–1367. https://doi.org/10.1108/IJOPM-05-2011-0192

Rajesh, R. (2018). On sustainability, resilience, and the sustainable-resilient supply networks. *Sustainable Production and Consumption*, *15*, 74–88. https://doi.org/10.1016/j.spc.2018.05.005

Renting, H., Marsden, T. K., & Banks, J. (2003). Understanding alternative food networks: Exploring the role of short food supply chains in rural development. *Environment and Planning A*, *35*(3), 393–411. https://doi.org/10.1068/a3510

Ringsberg, H. (2014). Perspectives on food traceability: A systematic literature review. *Supply Chain Management*, *19*, 558–576. https://doi.org/10.1108/SCM-01-2014-0026

Roth, A. V., Tsay, A. A., Pullman, M. E., & Gray, J. V. (2008). Unraveling the food supply chain: Strategic insights from China and the 2007 recalls. *Journal of Supply Chain Management*, *44*(1), 22–39. https://doi.org/10.1111/j.1745-493X.2008.00043.x

Schmitt, E., Dominique, B., & Six, J. (2018). Assessing the degree of localness of food value chains. *Agroecology and Sustainable Food Systems*, *42*(5), 573–598. https://doi.org/10.1080/21683565.2017.1365800

Schmitt, E., Galli, F., Menozzi, D., Maye, D., Touzard, J. M., Marescotti, A., Six, J., & Brunori, G. (2017). Comparing the sustainability of local and global food products in Europe. *Journal of Cleaner Production*, *165*, 346–359. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.07.039

Buku ini tidak diperjualbelikan.

Schwarz, J., Schuster, M., Annaert, B., Maertens, M., & Mathijs, E. (2016). Sustainability of global and local food value chains: An empirical comparison of Peruvian and Belgian asparagus. *Sustainability (Switzerland), 8*(4), 344. https://doi.org/10.3390/su040344

Shanahan, C., Kernan, B., Ayalew, G., McDonnell, K., Butler, F., & Ward, S. (2009). A framework for beef traceability from farm to slaughter using global standards: An Irish perspective. *Computers and Electronics in Agriculture*, *66*(1), 62–69. https://doi.org/10.1016/j.compag.2008.12.002

Stevenson, G. W., & Pirog, R. (2013). Values-based food supply chains: Strategies for agri-food enterprises-of-the-middle. *USDA*, 1–9.

Wagner, B. A., & Young, J. A. (2009). Seabass and seabream farmed in the Mediterranean: Swimming against the tide of market orientation. *Supply Chain Management*, *14*(6), 435–446. https://doi.org/10.1108/13598540910995219

Wolf, M. M., Spittler, A., & Ahern, J. (2005). A profile of farmers' Market Consumers and the Perceived Advantages of Produce Sold at Farmers' Markets. *Journal of Food Distribution Research*, *36*(1), 192–201.

Buku ini tidak diperjualbelikan.

BAB III

Meningkatkan Investasi di Sektor Pertanian dalam Rangka Peningkatan Produksi dan Produktivitas Pertanian

Zahraturrahmi

A. PENDAHULUAN

Penggerak utama perekonomian Indonesia salah satunya berasal dari sektor pertanian. Badan Pusat Statistik (2020) menyebutkan bahwa sektor pertanian pada kuartal II tahun 2020 menyumbang 15,46% terhadap produk domestik bruto (PDB) Indonesia dan menyerap 29,76% angkatan kerja. Sektor pertanian juga menjadi satu-satunya sektor dari lima penyangga utama PDB yang tumbuh positif sepanjang tahun. Selain itu, berperan sebagai penyedia pangan dan bahan baku industri serta menjaga kelestarian lingkungan hidup. Jadi, wajar jika pemerintah Indonesia menempatkan sektor pertanian menjadi salah satu primadona dalam mempercepat pembangunan nasional (Utama, 2009).

Investasi atau penanaman modal dalam sektor pertanian sangat penting sehingga investasi menjadi kegiatan strategis untuk memacu pembangunan dan mendorong tingkat pertumbuhan ekonomi yang tinggi. Van der Eng (2008) mengatakan, dalam perspektif jangka panjang ekonomi makro, investasi akan meningkatkan stok kapital yang

Buku ini tidak diperjualbelikan.

akan meningkatkan kapasitas produksi masyarakat dan mempercepat pertumbuhan laju ekonomi nasional (Utama, 2009).

Berdasarkan pada hasil Konferensi Tingkat Tinggi (KTT) Ketahanan Pangan Dunia pada November 2009, komitmen untuk meningkatkan investasi di sektor pertanian dan mengeliminasi masalah kelaparan harus lebih cepat dari yang ditargetkan. Komitmen tersebut adalah mencegah kecenderungan penurunan pendanaan domestik dan asing untuk pertanian, ketahanan pangan, serta pembangunan perdesaan di negara berkembang dan meningkatkan bantuan publik secara signifikan serta meningkatkan investasi baru untuk produksi dan produktivitas pertanian di negara sedang berkembang untuk mengurangi kemiskinan dan ketahanan pangan untuk masyarakat (Utama, 2009).

Menurut Todaro (2006), jumlah kemiskinan di negara berkembang termasuk tinggi karena penduduknya sebagian besar bekerja pada sektor pertanian dan mempunyai produktivitas rendah. Hal ini disebabkan oleh keterbatasan peralatan pertanian modern, cara bercocok tanam yang masih tradisional, *input* modernisasi yang rendah, penguasaan ilmu pengetahuan dan pendidikan yang relatif rendah, serta kekurangan modal. Oleh karena itu, penting adanya investasi di sektor pertanian agar bisa mendukung inovasi teknologi dalam meningkatkan produktivitas sektor agrobisnis serta meningkatkan kesejahteraan pelaku usaha pertanian pada khususnya dan kepada masyarakat pada umumnya.

Hal ini tentu sesuai dengan kebijakan otonomi bahwa setiap daerah dalam mengembangkan investasi di sektor pertanian diharapkan bisa menarik investor yang bersedia menanamkan modalnya untuk pengembangan daerah. Dapat dilakukan melalui penyediaan data atau informasi mengenai potensi dan peluang investasi sektor agrobisnis/agroindustri, berbagai kebijakan, peraturan, serta insentif yang diberikan oleh daerah kepada masyarakat luas dan calon investor, baik dari dalam negeri maupun luar negeri, juga fasilitasi perencanaan investasi. Langkah-langkah ini diharapkan bisa mendorong calon investor untuk menanamkan modalnya pada bidang usaha agrobisnis di Indonesia.

Buku ini tidak diperjualbelikan.

B. INVESTASI PADA SEKTOR PERTANIAN

Secara umum, tingkat produktivitas, pendapatan, tabungan, dan investasi sektor pertanian negara berkembang rendah. Oleh karena itu, diperlukan peningkatan produktivitas sektor pertanian melalui pengalokasian dana investasi untuk perbaikan lahan dan untuk mempergunakan teknologi produksi yang baik. Investasi tidak hanya akan meningkatkan produksi, tetapi juga kesempatan kerja di sektor pertanian (Jhingan, 1993).

Menurut Kuncoro (1997), faktor-faktor yang mendorong tingginya kenaikan keluaran dan produktivitas sektor pertanian, antara lain disebabkan oleh penyediaan pelayanan bagi sektor pertanian, pembangunan infrastruktur yang sesuai serta banyaknya investasi yang ditujukan untuk memajukan sektor pertanian secara khusus di wilayah pedesaan. Tingginya investasi pemerintah dalam pembangunan irigasi dan sarana infrastruktur pedesaan lain memungkinkan petani untuk mengadopsi penggunaan varietas unggul, tanaman baru, pupuk, serta alat-alat pertanian (A'fif, 2013).

Indonesia adalah negara yang sebagian besar penduduknya bekerja pada sektor pertanian sehingga membutuhkan pengembangan pertanian yang menyeluruh dan jumlah investasi yang besar. Adanya investasi yang besar akan menunjang pengembangan infrastruktur dan meningkatkan kualitas produk pertanian Indonesia sehingga bisa bersaingan dengan negara lain.

Jumlah investasi di sektor pertanian Indonesia masih terbilang sedikit. Berdasarkan pada data yang diperoleh dari Kementerian Pertanian, jumlah total investasi pertanian pada 2018 sebesar Rp54,1 triliun. Kemudian, pada 2019 bertambah menjadi Rp57 triliun. Untuk investasi asing di sektor pertanian, hanya 3% dari total investasi asing yang masuk ke Indonesia. Total investasi yang masuk pada 2019 adalah sebesar US$27.095,1 juta.

Buku ini tidak diperjualbelikan.

Berdasarkan pada Tabel 3.1, dapat dilihat bahwa Investasi Penanaman Modal Dalam Negeri di sektor pertanian dari 2016 sampai 2018 mengalami peningkatan signifikan. Total investasi di sektor pertanian pada 2018 adalah US$31.932,21 juta. Akan tetapi, Investasi Penanaman Modal Dalam Negeri tertinggi pada 2016–2018 masih pada sektor perindustrian, transportasi, pergudangan, komunikasi, dan konstruksi. Total investasi modal dalam negeri pada 2018 di sektor industri adalah US$88.724,43 juta.

Peningkatan nilai investasi penanaman modal luar negeri di sektor pertanian pada 2016–2018 tidak terlalu banyak. Investasi modal luar negeri didominasi oleh sektor industri, perdagangan, dan jasa. Total investasi modal luar negeri di sektor pertanian pada 2018 adalah US$2,381,24 juta. Sementara itu, total investasi modal luar negeri untuk sektor industri adalah US$18.181,64 juta. Oleh karena itu, diperlukan upaya peningkatan investasi modal asing di sektor pertanian melalui kebijakan-kebijakan yang pro-investasi.

Menurut Setyaningrum (2020), peraturan yang berlaku di Indonesia dinilai tidak ramah terhadap masuknya investasi di sektor pertanian, salah satunya di subsektor hortikultura. Pasal 33 UU Nomor 13 Tahun 2010 tentang Hortikultura membatasi penggunaan sarana hortikultura dari luar negeri dan mensyaratkan keharusan untuk mengutamakan sarana yang mengandung komponen hasil produksi dalam negeri. Pasal 100 di undang-undang yang sama pun membatasi penanaman modal asing hanya untuk usaha besar hortikultura dengan jumlah modal paling besar 30%. Penanam modal asing juga wajib menempatkan dana di bank dalam negeri sebesar kepemilikan modalnya. Selain regulasi yang rumit, kecermatan dalam menentukan prioritas investasi masih perlu ditingkatkan. Alokasi modal paling besar masih mengalir ke irigasi. Alokasi modal untuk irigasi memang berguna, tetapi alokasi ke irigasi kurang efektif karena masih mengacu ke sistem pertanian konvensional. Meskipun demikian, belakangan ini alokasi modal mulai mengalami peningkatan ke penyimpanan dan infrastruktur pertanian. Akan tetapi, investasi ke riset dan pengembangan untuk inovasi agrikultur dan pengembangan pengetahuan

Buku ini tidak diperjualbelikan.

agrikultur masih minim. Padahal, dua hal ini yang dibutuhkan untuk memodernisasi pertanian (Setyaningrum, 2020).

Tabel 3.1 Realisasi Investasi Penanaman Modal Dalam Negeri Menurut Sektor Ekonomi (Juta US$), Tahun 2016–2018

Sektor Ekonomi (Investasi)	Realisasi Investasi Penanaman Modal Dalam Negeri Menurut Sektor Ekonomi (Juta US$)					
	Proyek			Investasi		
	2018	2017	2016	2018	2017	2016
1. Pertanian, Perburuan, Kehutanan, dan Perikanan	800,00	681,00	668,00	34.326,94	22.947,10	21.671,00
Pertanian	737,00	641,00	633,00	31.186,21	22.883,90	21.464,60
Kehutanan	22,00	10,00	16,00	3.053,17	30,10	203,80
Perikanan	41,00	30,00	19,00	87,56	33,10	2,60
2. Pertambangan dan Penggalian	325,00	218,00	134,00	33.099,98	20.635,10	6.033,60
3. Perindustrian	5.080,00	4.513,00	3.541,00	83.644,43	99.187,40	106.783,70
4. Listrik, Gas, dan Air	560,00	434,00	472,00	37.264,87	25.427,50	22.794,50
5. Konstruksi	401,00	283,00	365,00	44.979,67	30.334,30	14.039,10
6. Perdagangan Besar dan Eceran, Restoran, dan Hotel	2.090,00	1.517,00	1.392,00	15.526,13	8.509,60	6.073,30
Perdagangan	1.509,00	1.101,00	1.024,00	6.429,82	3.712,40	4.513,40
Restoran dan Hotel	581,00	416,00	368,00	9.096,31	4.797,20	1.559,90
7. Transportasi, Pergudangan, dan Komunikasi	384,00	313,00	364,00	58.739,84	34.473,50	26.769,60
8. Real Estate dan Jasa Perusahaan	561,00	459,00	324,00	15.471,71	17.246,60	9.192,80
9. Jasa Masyarakat, Sosial, dan Perseorangan	614,00	420,00	251,00	5.551,34	3.589,40	2.873,20
Jumlah	**10.815,00**	**8.838,00**	**7.511,00**	**328.604,92**	**262.350,50**	**216.230,80**

Sumber: BPS (2019)

Buku ini tidak diperjualbelikan.

Tabel 3.2 Realisasi Investasi Penanaman Modal Luar Negeri Menurut Sektor Ekonomi (Juta US$), Tahun 2016–2018

Sektor Ekonomi (Investasi)	Realisasi Investasi Penanaman Modal Luar Negeri Menurut Sektor Ekonomi (Juta US$)					
	Proyek			Investasi		
	2018	2017	2016	2018	2017	2016
1. Pertanian, Perburuan, Kehutanan, dan Perikanan	847,00	969,00	1.182,00	1.788,74	1.700,20	1.759,50
Pertanian	660,00	770,00	950,00	1.721,24	1.592,80	1.638,10
Kehutanan	82,00	82,00	108,00	43,21	48,10	78,20
Perikanan	105,00	117,00	124,00	24,29	59,30	43,30
2. Pertambangan dan Penggalian	606,00	729,00	1.130,00	3.038,61	4.375,90	2.742,40
3. Perindustrian	7.843,00	9.059,00	9.563,00	10.347,64	13.148,70	16.687,60
4. Listrik, Gas, dan Air	515,00	587,00	748,00	4.383,82	4.241,40	2.139,60
5. Konstruksi	301,00	460,00	437,00	248,13	224,70	186,90
6. Perdagangan Besar dan Eceran, Restoran, dan Hotel	7.247,00	9.083,00	7.566,00	1.478,18	2.383,70	1.558,20
Perdagangan	5.059,00	6.916,00	5.540,00	609,28	1.294,10	670,40
Restoran dan Hotel	2.188,00	2.167,00	2.026,00	868,90	1.089,60	887,80
7. Transportasi, Pergudangan, dan Komunikasi	578,00	670,00	620,00	3.027,15	1.899,60	750,20
8. Real Estate dan Jasa Perusahaan	941,00	984,00	1.151,00	4.302,74	2.873,70	2.321,50
9. Jasa Masyarakat, Sosial, dan Perseorangan	3.094,00	3.716,00	2.924,00	692,90	1.391,90	818,20
Jumlah	**21.972,00**	**26.257,00**	**25.321,00**	**29.307,91**	**32.239,80**	**28.964,10**

Sumber: BPS (2019)

Buku ini tidak diperjualbelikan.

C. PERMASALAHAN INVESTASI DI SEKTOR PERTANIAN

Menurut Hadi dkk. (2010), kondisi iklim investasi di Indonesia memengaruhi kegiatan investasi. Menurut Tambunan (2006), faktor-faktor yang memengaruhi kondisi iklim investasi adalah: (1) Stabilitas politik, sosial, dan ekonomi; (2) Kondisi infrastruktur dasar (listrik, telekomunikasi, serta prasarana jalan dan pelabuhan); (3) Efektivitas fungsi sektor pembiayaan dan pasar tenaga kerja (termasuk sistem pemburuan); (4) Regulasi dan perpajakan; (5) Birokrasi (menyangkut waktu dan biaya); (6) Masalah *good governance* termasuk korupsi, konsistensi, dan kepastian dalam kebijakan pemerintah yang langsung dan tidak langsung memengaruhi keuntungan neto jangka panjang dari kegiatan investasi; serta (7) Hak milik dari tanah sampai dengan kontrak. Menurut World Bank (2005), empat faktor di antaranya yang paling berpengaruh terhadap investasi adalah stabilitas ekonomi makro, tingkat korupsi, birokrasi, dan kepastian kebijakan ekonomi. WEF (2005) mengonfirmasi bahwa birokrasi yang tidak efisien, infrastruktur yang buruk, dan regulasi perpajakan yang kurang kondusif merupakan faktor penghambat utama bisnis di Indonesia (Hadi dkk, 2010).

Menurut Badan Koordinasi Penanaman Modal (BKPM) (2019), ada lima kendala yang menghambat masuknya investasi ke Indonesia, baik berasal dari asing maupun domestik. Yang pertama adalah peraturan di Indonesia yang dinilai masih tidak jelas dan kerap terjadi tumpang-tindih bahkan sering berubah. Peraturan-peraturan ini juga menjadikan perizinan menjadi bertele-tele bahkan berbagai bentuk peraturan seperti persyaratan dan pendaftaran menjadi izin yang menghambat industri. Kedua adalah perpajakan. Meskipun telah banyak perbaikan dalam perpajakan, para investor masih menghadapi permasalahan dari sisi pemberlakuan atau perlakuan kantor pajak. Ketiga, berkaitan dengan urusan lahan di daerah. Masih terjadinya sengketa lahan membuat investor sulit mendapat kepastian dalam mendirikan usaha. Kendala keempat yang dialami investor adalah mengenai ketenagakerjaan. Salah satu upaya yang akan dilakukan

Buku ini tidak diperjualbelikan.

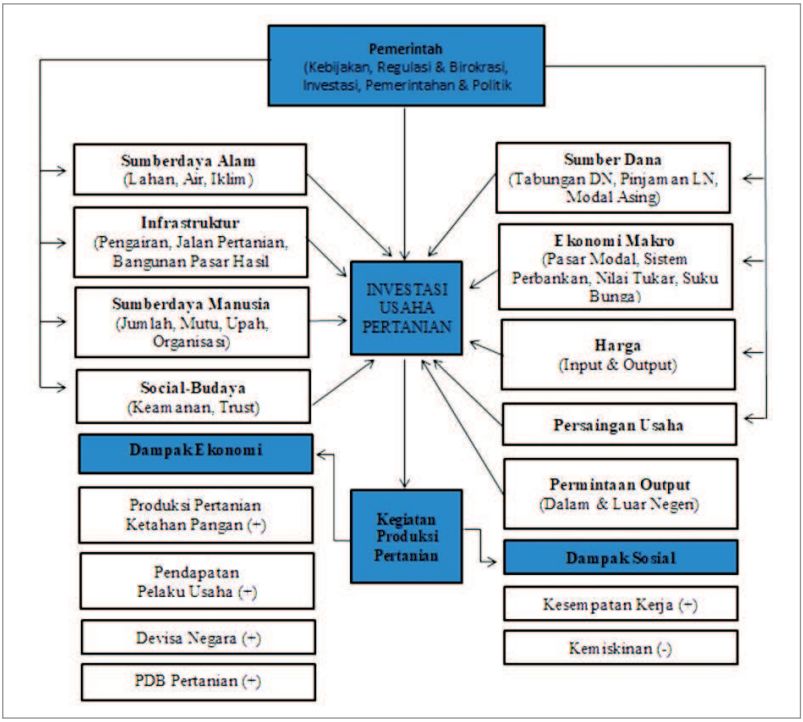
terkait dengan masalah ketenagakerjaan adalah revisi Undang-Undang (UU) Ketenagakerjaan agar lebih fleksibel, modern, dan mencerminkan realitas ketenagakerjaan. Kendala kelima adalah perlakuan yang sama antara badan usaha milik negara (BUMN) dengan swasta karena saat ini badan usaha milik negara masih mendominasi sejumlah sektor (Basith, 2019).

Menurut Utama (2009), faktor penghambat investasi sektor pertanian, antara lain birokrasi yang tidak ramah investor, prosedur berbelit, tidak transparan, dan tenggang waktu pengurusan izin tak pasti sehingga menciptakan biaya ekonomi yang tinggi. Selain itu, status lahan yang tidak jelas, infrastruktur yang kurang memadai, serta kurangnya informasi soal potensi, peluang, prospek, dan prosedur investasi. Secara umum, beberapa indikator yang dipertimbangkan oleh investor dalam melakukan penanaman modal di daerah berdasarkan pada hasil penelitian Komite Pemantau Pelaksanaan Otonomi Daerah (KPPOD, 2003) dalam penelitian di berbagai kabupaten/kota adalah faktor kelembagaan, sosial politik, ekonomi daerah, tenaga kerja dan infrastruktur fisik (Utama, 2009).

D. FAKTOR-FAKTOR YANG MEMENGARUHI INVESTASI PERTANIAN

Adapun faktor-faktor yang memengaruhi dan yang dipengaruhi investasi usaha pertanian dapat kita lihat pada Gambar 3.1. Investasi usaha di bidang pertanian dipengaruhi oleh sejumlah faktor lingkungan. Faktor pemerintah yang memengaruhi investasi terdiri atas kebijakan investasi, regulasi dan birokrasi, serta pemerintahan dan politik yang dapat berpengaruh langsung terhadap investasi dan pada faktor-faktor lain. Kebijakan investasi antara lain menyangkut bidang-bidang usaha yang diperbolehkan, negara yang diizinkan, insentif pajak bagi investor, jangka hak guna usaha (HGU) tanah, depresiasi, dan amortisasi. Regulasi dan birokrasi pemerintah menyangkut prosedur dan biaya perizinan. Prosedur perizinan yang berbelit-belit memerlukan waktu lama dan biaya mahal akan mengurangi minat investasi. Pemerintahan dan politik menentukan konsistensi kebijakan dan stabilitas politik.

Buku ini tidak diperjualbelikan.



Sumber: Hadi dkk. (2010)

Gambar 3.1 Kerangka Pemikiran Investasi Usaha Pertanian

Pemerintahan yang kebijakannya tidak konsisten dengan kebijakan pemerintahan sebelumnya, serta situasi politik yang tidak stabil akan menghambat investasi (Hadi dkk, 2010).

Sumber daya alam berupa ketersediaan lahan (jumlah dan mutu), pasokan air untuk pengairan pertanian, dan kondisi iklim yang sesuai akan mendorong investasi. Demikian pula ketersediaan infrastruktur yang cukup (jumlah dan mutu), yaitu jaringan pengairan dan jalan pertanian akan berdampak positif terhadap investasi. Sumber daya manusia yang jumlahnya cukup mempunyai keterampilan yang tinggi dan upah sesuai dengan standar dan organisasi SPI (Serikat Pekerja Indonesia) yang kondusif, dalam arti tidak sering melakukan

Buku ini tidak diperjualbelikan.

demonstrasi dan yang akan protes akan merangsang investasi. Demikian pula kondisi keamanan umum yang baik dan tingkat kepercayaan masyarakat yang tinggi akan mempunyai daya tarik untuk investasi (Hadi dkk., 2010).

Tersedianya dana investasi, kondisi ekonomi makro, harga *input* dan *output* pertanian, permintaan *output* pertanian, dan persaingan usaha merupakan faktor-faktor ekonomi penting yang dapat berpengaruh terhadap investasi. Dana investasi yang cukup bersumber dari tabungan domestik oleh rumah tangga dan perusahaan, tabungan pemerintah (termasuk tabungan perusahaan negara), pinjaman luar negeri untuk investasi swasta, dan modal asing akan mendorong investasi. Kondisi makroekonomi menyangkut pasar modal, sistem perbankan, nilai tukar mata uang, dan suku bunga bank. Pasar modal (bursa efek) yang sudah maju, sistem perbankan yang efisien dan aman, nilai tukar mata uang rupiah yang cukup stabil, serta suku bunga bank yang cukup rendah akan berdampak positif terhadap investasi. Harga *input* yang relatif rendah dan harga *output* yang relatif tinggi dan stabil akan mendorong investasi. Demikian pula peningkatan permintaan hasil pertanian, baik di dalam maupun di luar negeri, merupakan peluang yang makin baik bagi investasi. Persaingan usaha yang sehat yang dikendalikan oleh KPPU (Komisi Pengawas Persaingan Usaha) akan meningkatkan minat investasi (Hadi, 2010).

E. DAMPAK INVESTASI PADA SEKTOR PERTANIAN

Utama (2009, 5) dalam tulisannya yang berjudul "Potensi dan Peningkatan Investasi di Sektor Pertanian dalam Rangka Peningkatan Kontribusi terhadap Perekonomian di Provinsi Bali" menyebutkan bahwa investasi di sektor pertanian yang telah dilaksanakan di berbagai daerah berdasarkan pada hasil beberapa penelitian telah terbukti memberikan dampak terhadap perekonomian dan kesempatan kerja, baik secara langsung maupun tidak langsung melalui mekanisme *multiplier*. Investasi, kebijakan ekspor, dan insentif pajak di sektor agroindustri berdampak menurunkan kesenjangan pendapatan

Buku ini tidak diperjualbelikan.

sektoral, tenaga kerja, dan rumah tangga. Kebijakan ekspor dan investasi di sektor agroindustri makanan berdampak menurunkan kesenjangan pendapatan lebih besar dibandingkan kebijakan di sektor agroindustri nonmakanan (Priyarsono dkk., 2005).

Peningkatan investasi akan meningkatkan kegiatan produksi pertanian secara langsung yang selanjutnya berdampak pada ekonomi dan sosial. Dampak ekonomi yang diharapkan adalah terjadinya peningkatan produksi berbagai komoditas pertanian dan makin kokohnya ketahanan pangan nasional serta makin tingginya pendapatan para pelaku usaha, termasuk petani, devisa negara, dan PDB sektor pertanian. Sementara itu, dampak sosial yang diharapkan adalah makin tingginya penyerapan tenaga kerja, baik pada perusahaan dan usaha perseorangan yang melakukan investasi maupun di daerah perdesaan secara umum. Dampak sosial lainnya adalah penurunan jumlah masyarakat miskin di pedesaan. Dengan demikian, laju urbanisasi yang menambah masalah di daerah perkotaan dapat dikurangi (Hadi dkk., 2010).

F. SOLUSI MENINGKATKAN INVESTASI DI SEKTOR PERTANIAN

Solusi dalam meningkatkan investasi di Indonesia adalah melalui Undang-Undang Cipta Kerja atau *omnibus law*. Ekarina (2020), dalam tulisannya yang berjudul "UU Cipta Kerja Berpeluang Ubah Iklim Investasi Indonesia", menyebutkan bahwa Undang-Undang Cipta Kerja dinilai mampu mengubah iklim investasi di Indonesia, yaitu mendorong pertumbuhan bisnis dan investasi melalui reformasi regulasi dan kemudahan berusaha. Menurut Departemen Ekonomi Center for Strategic and International Studies (CSIS), UU ini dapat mencegah investasi yang tidak berkualitas masuk ke Indonesia sehingga dapat memengaruhi daya saing. Tanpa adanya perubahan, dikhawatirkan investasi yang akan datang ke Indonesia bukanlah jenis investasi yang baik. Selain itu, undang-undang yang ada belum maksimal dalam meningkatkan investasi di Indonesia. Hal ini disebabkan oleh beberapa aturan dalam UU atau aturan di tingkat menteri atau

Buku ini tidak diperjualbelikan.

tingkat daerah yang saling berbenturan dan sulit diubah sehingga mendorong pemerintah menggunakan strategi lain yang dimulai dari atas ke bawah. *Omnibus law* UU Cipta Kerja merupakan jawaban atas upaya penyederhanaan aturan birokrasi di Indonesia. *Omnibus law* UU Cipta Kerja berpotensi menjadikan Indonesia merebut investasi di kawasan ASEAN. Undang-Undang Cipta Kerja mencakup perubahan dan penyederhanaan terhadap 79 UU dan 1.203 pasal. Aturan sapu jagat ini berisi 15 bab dan 186 pasal yang terdiri atas 905 halaman. Adapun aturan mengenai investasi dan kegiatan usaha, diatur dalam Bab III UU Cipta Kerja. Pasal 6 menjelaskan peningkatan investasi ini meliputi kemudahan izin usaha; penyederhanaan persyaratan dasar perizinan usaha, pengadaan lahan, dan pemanfaatan lahan; serta penyederhanaan persyaratan investasi. Selama ini, rumitnya masalah perizinan usaha dan birokrasi di Indonesia kerap menghambat investor untuk menanamkan modal atau berekspansi di Indonesia (Ekarina, 2020).

Menurut Center for Indonesian Policy Studies (CIPS), UU Cipta Kerja membuka peluang pada peningkatan investasi asing langsung atau *foreign direct investment* (FDI) di sektor pertanian, seperti perkebunan, peternakan, dan hortikultura. Peluang untuk investasi pertanian dapat dilihat dari beberapa perubahan, seperti dihapuskannya batasan penanaman modal asing (PMA) pada komoditas hortikultura dan perkebunan. Pada Undang-Undang Nomor 13 Tahun 2010 tentang Hortikultura dan Undang-Undang Nomor 39 Tahun 2014 tentang Perkebunan, sebelumnya dibatasi PMA hanya sebesar 30 persen. Selain itu, UU Cipta Kerja menghapuskan ketentuan minimal 20% bahan baku dari kebun yang diusahakan sendiri sehingga dapat mendorong usaha pengolahan hasil perkebunan dengan kemudahan akses bahan baku. Pengurusan perizinan berusaha juga dipermudah lewat pemerintah pusat. Data Organization for Economic Cooperation and Development (OECD, 2020) menunjukkan indeks keterbukaan Indonesia terhadap PMA berada di 0,345. Sementara itu, indeks keterbukaan Indonesia terhadap investasi di sektor pertanian ada di 0,389, dari skala 0 yang berarti terbuka hingga 1 yang berarti tertutup.

Buku ini tidak diperjualbelikan.

Namun, undangan investasi ini harus memastikan adanya proses transfer teknologi dan pengetahuan supaya para pekerja Indonesia mendapatkan manfaat dari para investor. Investasi pun harus mengikuti ketentuan ketenagakerjaan yang berlaku dan memastikan perlindungan lingkungan (CIPS Indonesia, 2020).

G. KESIMPULAN

Jumlah investasi di sektor pertanian Indonesia masih minim dibandingkan sektor industri, jasa, dan lainnya. Berdasarkan pada data yang diperoleh dari Kementerian Pertanian, jumlah total investasi pertanian pada 2018 adalah Rp54,1 triliun dan pada 2019 bertambah menjadi Rp 57 triliun. Untuk investasi asing di sektor pertanian hanya 3% dari total investasi asing yang masuk ke Indonesia. Salah satu faktor yang menjadi penghambat utama investasi di sektor pertanian adalah regulasi di Indonesia yang tidak ramah terhadap investor, seperti prosedur yang berbelit-belit dan waktu perizinan yang tidak pasti.

Solusi dalam meningkatkan investasi di sektor pertanian adalah melalui Undang-Undang Cipta Kerja karena menghadirkan reformasi regulasi untuk kemudahan dalam berusaha. Selain itu, Undang-Undang (UU) Cipta Kerja membuka peluang pada peningkatan investasi asing langsung atau *foreign direct investment* (FDI) di sektor pertanian, seperti perkebunan, peternakan, dan hortikultura.

REFERENSI

A'fif, M. F. (2013). *Dampak investasi swasta yang tercatat di sektor pertanian terhadap perekonomian jawa tengah (analisis input-output)*. (Skripsi Fakultas Ekonomika dan Bisnis Universitas Diponegoro). https://ejournal3. *undip.ac.id/index.php/jme/article/download/ 3181/3117*.

Basith, A. (2019, 11 September). BKPM sampaikan 5 keluhan investor yang hambat investasi ke Indonesia. *Kontan.co.id*. Diakses 20 Desember 2020 dari https://nasional.kontan.co.id/news/bkpm-sampaikan-5-keluhan-investor-yang-hambat-investasi-ke-indonesia.

Badan Pusat Statistik. (2019). Statistik Indonesia tahun 2019. Penerbit Badan Pusat Statistik.

Buku ini tidak diperjualbelikan.

Badan Pusat Statistik. (2020). Pertumbuhan Ekonomi Indonesia Triwulan II-2020. Diakses pada 10 Januari 2021 dari https://www.bps.go.id/pressrelease/2020/08/05/1737/-ekonomi-indonesia-triwulan-ii-2020-turun-5-32-persen.html.

Badan Koordinasi Penanaman Modal (BKPM). (2019). *Realisasi investasi*. Diakses 10 Januari 2021 dari https://www4.bkpm.go.id/id/statistik/investasi-langsung-luar-negeri-fdi.

CIPS Indonesia. (2020, 6 Oktober). *UU cipta kerja buka peluang peningkatan investasi pertanian sekaligus ancam kelangsungan lingkungan*. Diakses 08 Januari 2021 dari https://www.cips-indonesia.org/post/uu-cipta-kerja-buka-peluang-peningkatan-investasi-pertanian-sekaligus-ancam-kelangsungan-lingkungan.

Darsono. (2008). Peran investasi dalam kinerja pertumbuhan sektor pertanian Indonesia. *Jurnal Agribisnis dan Industri Pertanian 7(3*). Diakses 10 Januari 2021 dari www.perpustakaan.uns.ac.id. https://media.neliti.com/media/publications/44275-ID-potensi-dan-peningkatan-investasi-di-sektor-pertanian-dalam-rangka-peningkatan-k.pdf.

Dumairy. (1996). *Perekonomian Indonesia*. Penerbit Erlangga.

Ekarina. (2020, 18 Oktober). UU Cipta Kerja berpeluang ubah iklim investasi Indonesia. https://katadata.co.id/ekarina/berita/5f8c41657a06b/uu-cipta-kerja-berpeluang-ubah-iklim-investasi-indonesia.

Hadi, U. P., Simatupang, P., Purba, H. J., Situmorang, J., Wahyudi, T. S., Wahida., & Nuryanti, S. (2010). Analisis dampak investasi terhadap kinerja sektor pertanian. *Pusat Analisis Sosial Ekonomi Pertanian dan Kebijakan Kementerian Pertanian*. Diakses 08 Januari 2021 dari https://pse.litbang.pertanian.go.id/ind/pdffiles/LHP_PUH_2010.pdf.

Halim, A. (2003). *Analisis investasi*. Penerbit Salemba Empat.

Hasan, M. (2013). Investasi pemerintah dan swasta pada sektor pertanian sebagai input dalam formulasi kebijakan publik di bidang ekonomi. *Birokrasi*, *1*(1), 51–58. ISSN 2354–5925. http://eprints.unm.ac.id/5569/.

Jhingan, M. L. (1993). *Ekonomi Pembangunan dan Perencanaan*. Raja Grafindo Persada.

Khalwaty, T. (2000). *Inflasi dan solusinya*. Penerbit PT Gramedia Pustaka utama.

Komite Pemantauan Pelaksana Otonomi Daerah (KPPOD). (2003) *Daya Tarik Investasi Kabupaten/Kota di Indonesia: Persepsi Dunia Usaha*. Diakses pada 10 Januari 2021 dari https://onesearch.id/Record/IOS1.INLISM00000000004257

Buku ini tidak diperjualbelikan.

Kuncoro, Mudrajad. (1997). *Ekonomi pembangunan: Teori, masalah dan kebijakan*. Unit penerbitan dan percetakan akademi manajemen perusahaan YKPN.

OECD. (2020). *OECD Investment Policy Reviews: Indonesia 2020*. Diakses pada 10 Januari 2021 dari https://www.oecd.org/ or https://www.oecd.org/investment/oecd-investment-policy-reviews-indonesia-2020-b56512da-en.htm.

Priyarsono, D. S., A. Daryanto, & L. S. Kalangi. (2005).Peranan investasi di sektor pertanian dan agroindustri dalam penyerapan tenaga kerja dan distribusi pendapatan: pendekatan sistem neraca sosial ekonomi. Penelitian Terapan Fakultas Ekonomi dan Manajemen Institut Pertanian Bogor.

Rusmana, A. (2018). Pengaruh investasi sektor pertanian dan investasi sektor industri serta investasi sektor jasa terhadap pertumbuhan ekonomi dan tingkat pengangguran di Indonesia. *Jurnal Ilmu Ekonomi Mulawarman*, *3*(4). http://journal.feb.unmul.ac.id/index.php/JIEM/article/view/4087.

Todaro, Michael P. dan Stephen C. Smith. (2006). *Pembangunan ekonomi* (edisi kesembilan, jilid I). Erlangga.

Setyaningrum, M. P. (2020, 25 Agustus). Investasi di sektor pertanian masih perlu ditingkatkan. *Warta Ekonomi*. Diakses 10 Januari 2021 dari https://www.wartaekonomi.co.id/read300975/investasi-di-sektor-pertanian-masih-perlu-ditingkatkan.

Soepono, P. (1999). Teori lokasi: representasi landasan mikro bagi teori pembangunan daerah. *Jurnal Ekonomi dan Bisnis, 14*(4), 4–44.

Sukirno. (2001). *Pengantar makroekonomi*. PT Raja Grafindo Persada.

Tambunan, T. (2006). *Iklim investasi di Indonesia: masalah, tantangan dan potensi*. www.kadin-indonesia.or.id.

Timorria, I. F. (2020, 5 Agustus). Kuartal II/2020, BPS: Kontribusi pertanian terhadap PDB justru naik. *Bisnis.com*. https://ekonomi.bisnis.com/read/20200805/9/1275293/kuartal-ii2020-bps-kontribusi-pertanian-terhadap-pdb-justru-naik.

Utama, M. S. (2013). *Potensi dan peningkatan investasi di sektor pertanian dalam rangka peningkatan kontribusi terhadap perekonomian di Provinsi Bali*. ISSN 1410-4628. Diakses pada 10 Januari 2021 dari https://media.neliti.com/media/publications/44275-ID-potensi-dan-peningkatan-investasi-di-sektor-pertanian-dalam-rangka-peningkatan-k.pdf.

Buku ini tidak diperjualbelikan.

Van der Eng. P. (2008). Capital formation and capital stock in Indonesia, 1950–2007. *Working Paper, 24. The Ardnt-Corden Division of Economics, Research School of Pacific and Asian Studies, ANU colloge of Asia and Pacific*. The Australia National University, Canberra, Australia.

World Bank. (2005). *Iklim investasi yang lebih baik bagi setiap orang*. Laporan Pembangunan Dunia 2005. The World Bank. Penerbit Salemba Empat.

WEF. (2005). The global competitiveness report 2005–2006. World Economic Forum. Geneva. Diakses pada 10 Januari 2021 dari http://www3.weforum.org.

Zaenuddin, M. (2009). Analisis faktor-faktor yang mempengaruhi investasi PMA di Batam. *Jejak, 2*(2). Diakses 08 Januari 2021 dari https://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/jejak/article/view/1468.

Buku ini tidak diperjualbelikan.

BAB IV

Manajemen Risiko yang Tepat dan Skema Asuransi Pertanian untuk Penguatan Ekonomi Petani

Siti Mustaqimatud Diyanah

A. PENDAHULUAN

Indonesia bertempat di wilayah tropis yang merupakan salah satu negara dengan biodiversitas tertinggi di dunia. Indonesia juga dinobatkan sebagai salah satu pusat keanekaragaman hayati agro budi daya tanaman dan ternak terbesar di dunia (Anonim, 2014). Tidak mengherankan jika Indonesia dijuluki sebagai negara agraris. Namun, dalam beberapa tahun terakhir, pembangunan ekonomi mengubah struktur ekonomi di Indonesia yang awalnya berbasis sektor pertanian menjadi sektor industri (Amir, 2014).

Peningkatan jumlah penduduk juga memberikan dampak yang cukup signifikan bagi sektor pertanian Indonesia. Dampak tersebut ditunjukkan dengan kontribusi sektor pertanian terhadap Produk Domestik Bruto (PDB) yang terus menurun dari 56,3% pada 1962, 14,7% pada 2011, dan pada 2015–2018 yang reratanya sebesar 13,23% (BPS, 2019; Amir, 2014). Meski demikian, terdapat banyak sektor yang bergantung pada sektor pertanian sebagai penyedia bahan baku utama atau penyedia *raw material* bagi industri. Di sisi lain, pertanian

Buku ini tidak diperjualbelikan.

dapat membantu mengurangi kemiskinan dan menjaga lingkungan (Mahul & Stutley, 2010).

Sebagai kebutuhan primer bagi setiap manusia, pangan menjadi isu global yang menarik untuk dibahas. Ketersediaan pangan menjadi persoalan penting bagi setiap negara. Tanaman pangan selalu berkaitan dengan ketahanan pangan dan kerawanan pangan. Jika jumlah produksi tidak memenuhi kebutuhan pasar (kondisi *shortage*), pemerintah akan mengambil kebijakan impor produk pangan untuk memenuhi kebutuhan pasar. Kebijakan impor produk pangan berakibat pada stabilitas harga produk lokal.

Sektor pertanian, terutama tanaman pangan, terus mengalami penurunan jumlah produksi. Tanaman pangan yang masuk bahan makanan adalah padi-padian, tanaman berpati, tanaman sebagai bahan dasar gula, buah atau biji berminyak, buah-buahan, dan sayur-sayuran. Produksi tanaman pangan, terutama padi pada 2019, mengalami penurunan sebanyak 6,15% dari 2018 (BPS, 2020). Dampak Perubahan Iklim (DPI), serangan Organisme Pengganggu Tumbuhan (OPT), alih fungsi lahan, dan penurunan produktivitas lahan merupakan faktor yang menyebabkan penurunan produksi tanaman pangan. Biaya produksi yang terus meroket dengan tidak seimbangnya harga jual produk membuat petani banyak memilih menjual lahan pertaniannya. Jika hal ini terus terjadi, kerawanan pangan dapat menjadi ancaman serius yang mengintai Indonesia.

Dalam rangka menyongsong Indonesia Emas Berkelanjutan 2045, perlu upaya pembenahan serius dari berbagai pihak. Meskipun ke depannya sektor industri terus menjadi prioritas, sektor pertanian juga tetap menjadi penopang utama bagi kesejahteraan masyarakat. Jika ketahanan pangan terpenuhi dengan baik dan harga pangan stabil, hal itu akan berdampak pada kestabilan ekonomi negara. Sesuai dengan *Sustainable Development Goals* (SDGs), tujuan kedua menjelaskan bahwa peningkatan produktivitas pertanian dan peningkatan nilai tambah produk pertanian perlu dilakukan dalam rangka meningkatkan pendapatan produsen skala kecil hingga menengah. Rantai pasar yang terlalu panjang menyebabkan pendapatan petani tidak maksimal.

Buku ini tidak diperjualbelikan.

Petani tanaman pangan selalu identik dengan masyarakat ekonomi kecil hingga menengah. Kesejahteraan petani masih cukup rendah, meskipun dalam lima tahun terakhir NTP lebih dari 100 yang menunjukkan petani mengalami surplus. Artinya, kenaikan harga produksi lebih besar daripada kenaikan harga konsumsinya. Pendapatan petani naik lebih besar daripada pengeluaran. Nilai Tukar Petani (NTP) adalah indikator pendekatan kesejahteraan petani. NTP pada Desember 2020 sebesar 100,34 (BPS, 2021a). Nilai ini menunjukkan bahwa pendapatan petani dengan pengeluarannya hampir sama. Dapat dikatakan bahwa kesejahteraan petani belum tercapai karena petani masih kesulitan untuk mengalokasikan pendapatannya untuk tabungan.

B. RISIKO PADA SEKTOR PERTANIAN

Selama ini, risiko selalu dikaitkan dengan nilai ekonomi suatu usaha. Risiko yang makin besar dapat meningkatkan potensi keuntungan yang diperoleh pelaku usaha. Sebagai sektor yang sangat bergantung pada alam, sektor pertanian mempunyai cakupan risiko yang luas. Menurut FAO, terdapat beberapa risiko pada kegiatan usaha tani, yaitu risiko produksi, risiko pemasaran, risiko keuangan, risiko institusi yang berkaitan dengan pertanian, dan risiko manusia (Kahan, 2013). Risiko produksi sangat berkaitan dengan iklim dan cuaca. Selain faktor alam, hama dan penyakit tumbuhan serta kejadian sosial dan ekonomi menjadi sumber utama yang berpengaruh terhadap risiko produksi pertanian. Faktor tersebut tentunya akan menyebabkan permasalahan pada spesialisasi hasil pertanian, akumulasi modal dan penggunaan teknologi (Oguz & Bayramoglu, 2018). Risiko pemasaran terkait dengan biaya produksi dan harga jual produk. Permintaan dan penawaran produk yang tidak stabil juga termasuk dalam risiko pemasaran. Risiko keuangan berkaitan dengan modal yang dimiliki oleh petani dalam pengelolaan usaha taninya. Risiko institusi adalah risiko yang dihadapi oleh petani apabila terjadi perubahan kebijakan dari institusi yang menyangkut dukungan terhadap kegiatan usaha tani. Risiko manusia dapat disebabkan oleh faktor yang berkaitan

Buku ini tidak diperjualbelikan.

dengan manusia. Kematian, sakit, dan migrasi dapat memengaruhi ketersediaan tenaga kerja pada sektor pertanian.

Risiko pertanian Indonesia sedikit berbeda dengan negara lain. Faktor alam, seperti banjir dan kekeringan, dampak perubahan iklim, serta serangan hama penyakit tumbuhan menjadi faktor yang paling berpengaruh terhadap produksi tanaman pangan. Pada 2019, luas tanam tanaman pangan yang terkena dampak OPT dan DPI sebanyak 6,2% atau 1.143.526 hektare, sedangkan rasio tanaman yang mengalami puso adalah 1% (Direktorat Perlindungan Tanaman Pangan, 2020). Hama dan penyakit tanaman yang menurunkan produksi pertanian memerlukan perhatian khusus, gangguan produksi menyebabkan pendapatan petani tidak stabil. Wereng, blas, dan patah leher menjadi hama dan penyakit yang rawan membuat puso pada tanaman padi. Akibatnya, banyak wilayah yang mengalami kerawanan pangan. Pada 2050, diprediksi kenaikan suhu 1,32–2,32°C menyebabkan kehilangan hasil produksi 5–30% (Weiss, 2009).

C. MANAJEMEN RISIKO UNTUK MENINGKATKAN PEREKONOMIAN PETANI

Pengelolaan risiko pertanian dapat dilakukan dengan pencegahan risiko (*ex-ante*) ataupun dengan penanganan setelah risiko terjadi (*ex-post*) (Wulandari & Wahyudi, 2014). Pengelolaan risiko yang maksimal terutama dilakukan oleh pemerintah. Kerugian terus dialami petani apabila berhadapan dengan risiko dalam kegiatan usaha taninya. Hal ini berdampak pada kesejahteraan ekonomi petani.

Manajemen risiko merupakan proses mengurangi risiko, mengontrol risiko, dan memperbaiki dampak risiko (Cetin & Turhan, 2013). Tujuan dari manajemen risiko bukan untuk menghilangkan semua risiko, melainkan untuk memahami sifat risiko, mengelola risiko, dan menerapkan langkah-langkah terkendali yang efektif dan efisien untuk mencapai tujuan dalam kegiatan bisnis. Beberapa upaya yang dapat dilakukan untuk manajemen risiko, khususnya pada tanaman pangan, dapat berupa kebijakan pemerintah, peningkatan produksi tanaman pangan, kualitas sumber daya manusia,

Buku ini tidak diperjualbelikan.

memaksimalkan fungsi lembaga pertanian, dan penerapan asuransi pertanian untuk tanaman pangan.

1. Kebijakan Pemerintah

Kebijakan pertanian dalam manajemen risiko di bidang pertanian berfokus pada alokasi sumber daya yang efisien. Kebijakan manajemen risiko pada beberapa negara memiliki kecenderungan kuat untuk memberikan dukungan kepada petani (Tangermann, 2011). Penguatan kebijakan di sektor pertanian terkait transisi pembangunan industri berbasis agro dengan mengembangkan komoditas unggulan serta pengembangan agrobisnis sangat diperlukan (Supriyati, 2016). Strategi pembangunan pertanian yang difokuskan oleh Kementerian Pertanian saat ini adalah peningkatan produksi; peningkatan kualitas distribusi dan aksesibilitas masyarakat terhadap pangan; mitigasi gangguan ketahanan pangan yang diakibatkan oleh bencana alam, perubahan iklim, dan organisme pengganggu tanaman; serta meningkatkan kesejahteraan pelaku utama penghasil bahan pangan (Direktorat Perlindungan Tanaman Pangan, 2019). Kebijakan strategis dijadikan sebagai rencana jangka panjang untuk meningkatkan peran sektor pertanian bagi perekonomian negara. Kolaborasi dengan berbagai elemen terkait menjadi kunci utama pelaksanaan kebijakan tersebut.

Subsidi menjadi salah satu solusi yang efektif untuk menekan biaya produksi yang terus meningkat setiap tahun. Pemerintah menerapkan kebijakan subsidi pupuk menggunakan Kartu Tani. Program penyaluran pupuk bersubsidi melalui Kartu Tani memerlukan sumber daya manusia, finansial, waktu, dan fasilitas (Mufidah & Prabawati, 2018). Program yang mulai diterapkan pada September 2020 ini masih menghadapi banyak kendala di lapangan. Kurangnya informasi dan pengetahuan petani tentang fungsi dan tata cara penggunaan Kartu Tani justru mempersulit petani untuk mendapatkan *input* produksi. Padahal Kartu Tani yang berbentuk kartu debit, dapat digunakan oleh pemerintah sebagai pintu utama, baik dalam pemberian subsidi maupun dukungan modal untuk kegiatan usaha tani.

Buku ini tidak diperjualbelikan.

2. Memaksimalkan produksi tanaman pangan

Jumlah produksi tanaman pangan berdampak langsung terhadap kondisi ekonomi petani. Pada skala nasional, jumlah produksi berpengaruh terhadap ketersediaan pangan. Pemanfaatan pangan lokal di tiap daerah menjadi kunci untuk menjaga ketahanan pangan. Penerapan sistem pertanian presisi dapat menjadi solusi alternatif untuk meminimalkan risiko pada kegiatan usaha tani. Sistem pertanian presisi juga dapat menekan biaya produksi sehingga dapat meningkatkan kesejahteraan petani.

Pertanian presisi bertujuan untuk meningkatkan efisiensi, produktivitas, dan profitabilitas produksi pertanian secara berkelanjutan dan meminimalisasi dampak kegiatan produksi terhadap lingkungan (Whelan & Taylor, 2013). Pertanian 4.0 yang mulai gencar diterapkan pada saat ini selaras dengan konsep pertanian presisi. Peningkatan produktivitas dapat diterapkan dengan pengembangan varietas unggul, penggunaan *input* yang efektif, dan pengendalian hama penyakit tanaman terpadu.

Biodiversitas yang ada di Indonesia memungkinkan pengembangan varietas unggul dari varietas lokal. Varietas lokal memiliki sifat tahan terhadap cekaman yang terjadi pada agroekosistem spesifik. Varietas lokal juga tahan terhadap serangan OPT di wilayah tersebut sehingga peningkatan produksi dapat lebih maksimal (Sitaresmi dkk., 2015).

Petani di Indonesia umumnya melakukan kegiatan usaha tani dengan sistem turun-temurun. Penggunaan benih, pupuk, dan pestisida sesuai dengan anjuran belum diterapkan oleh petani. Penyuluh dan lembaga pertanian dapat menjadi jembatan bagi petani untuk mendapatkan informasi tentang pertanian presisi. Pengendalian hama penyakit terpadu sangat diperlukan untuk mengurangi dampak penggunaan pestisida yang sangat merugikan lingkungan. Sistem pertanian berkelanjutan bisa dijadikan acuan bagi pemerintah agar dampak kerusakan lingkungan yang disebabkan oleh sektor pertanian dapat diminimalisasi.

Buku ini tidak diperjualbelikan.

3. Peningkatan Kualitas Sumber Daya Manusia

Tenaga kerja yang bekerja di sektor pertanian, perikanan, dan kehutanan mengalami penurunan sebanyak 3,13% dalam kurun lima tahun terakhir (BPS, 2021b). Penurunan yang cukup signifikan disebabkan oleh kurangnya minat pemuda untuk bekerja di sektor pertanian. Petani, sebagai pengelola kegiatan usaha tani, perlu ditingkatkan kualitasnya. Demikian pula, keluarga tani yang mendukung kegiatan usaha tani termasuk anggota keluarga perempuan.

Di Indonesia, peran perempuan sering dinomorduakan posisinya oleh masyarakat. Banyak yang beranggapan bahwa perempuan tidak mampu berperan aktif dalam pembangunan. Padahal keterlibatan perempuan dalam pembangunan, dapat menjadi salah satu upaya peningkatan efisiensi pemanfaatan sumber daya manusia. Di sisi lain, upaya ini dapat meningkatkan ekonomi rumah tangga.

Pada 2017, sebanyak 27,68% dan 2018 sebanyak 26,62% perempuan Indonesia yang berada pada usia produktif bekerja di sektor pertanian (Perempuan & Anak, 2018; Perempuan & Anak, 2019). Kontribusi perempuan pada sektor pertanian masih cukup tinggi, meskipun persentasenya menurun. Kontribusi perempuan tidak terbatas pada *on-farm,* tetapi juga pada kegiatan *off-farm*.

Perempuan memberikan kontribusi penting pada sektor pertanian dan ekonomi pedesaan di negara berkembang (Patil & Babus, 2018). Perempuan juga memberikan kontribusi yang signifikan untuk pertanian subsisten dan memastikan keamanan pangan (Negash, 2020). Pada sektor pertanian, umumnya perempuan membantu kegiatan usaha tani keluarga sehingga dapat menekan biaya produksi usaha tani.

Kesenjangan gender di masyarakat sering menjadikan perempuan kekurangan akses untuk mendapatkan informasi dan pelatihan ketika adanya teknologi baru. Dampaknya adalah inefisiensi kinerja perempuan sehingga upah yang didapatkan lebih sedikit. Pemberdayaan perempuan dapat dilakukan melalui pemanfaatan teknologi terapan yang inovatif, perlindungan perempuan pekerja, peningkatan kegiatan

Buku ini tidak diperjualbelikan.

penyuluhan dan pelatihan, peningkatan regulasi, dukungan fasilitas, peningkatan upah, dan pengembangan keterampilan industri rumah tangga (Elizabeth, 2007).

Kelompok wanita tani dapat dijadikan wadah untuk pemberdayaan perempuan di sektor pertanian. Keterampilan industri rumah tangga dapat diwujudkan dengan pengembangan Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM). Selaras dengan program pemerintah, diversifikasi pangan dari serealia hingga umbi-umbian dapat diolah menjadi berbagai macam produk. Diversifikasi pangan dapat menjadi solusi alternatif untuk mengatasi kerawanan pangan. Pengolahan produk pascapanen dapat menjadi solusi efektif untuk memanfaatkan produk yang tidak lolos pada sortasi dan *grading* tertentu. Keuntungan yang didapatkan akan kembali kepada anggota kelompok tani sehingga nilai tukar petani dapat meningkat. Pengolahan pascapanen tidak hanya memberikan nilai tambah untuk produk pertanian, tetapi juga meningkatkan ekonomi petani.

4. Memaksimalkan Fungsi Lembaga Pertanian

Lembaga pertanian tidak hanya dinas pertanian, tetapi juga termasuk kelompok tani, koperasi pertanian, kios pertanian, dan lembaga perkreditan. Lembaga penyuluh pertanian termasuk dalam dinas pertanian. Jumlah penyuluh pertanian yang masih minim juga menyebabkan penyebaran informasi dan teknologi baru tidak maksimal. Menurut Menteri Pertanian pada 2019, Indonesia kekurangan 42.500 penyuluh pertanian (Putri, 2019). Penambahan personel penyuluh pertanian menjadi langkah krusial untuk meningkatkan kualitas sumber daya manusia pada usaha tani. Di sisi lain, pemberian diklat secara berkala dapat meningkatkan kualitas penyuluh pertanian. Penyebaran informasi yang tepat menjadikan kegiatan usaha tani akan berjalan lebih efektif dan efisien. Manajemen risiko juga dapat diterapkan dengan maksimal jika ada kerja sama yang baik antara petani dan pemerintah melalui penyuluh pertanian.

Keberadaan kelompok tani yang mati suri juga menjadikan pertanian di Indonesia stagnan. Padahal, kelompok tani dapat menjadi

Buku ini tidak diperjualbelikan.

ujung tombak untuk manajemen pertanian yang lebih maju. Selain administrasi yang lebih rapi, kelompok tani dapat dimanfaatkan menjadi tempat untuk mengelola cadangan pendanaan pertanian. Di Jepang, asuransi pertanian dikelola secara mandiri oleh kelompok tani dengan dukungan aktif dari pemerintah.

Lembaga pertanian juga bisa menjadi tempat untuk menampung dan menyalurkan hasil produksi pertanian sehingga dapat memperpendek rantai pasar dan harga yang diterima petani lebih rasional. Selain itu, lembaga pertanian, seperti kelompok tani dan koperasi pertanian dapat melakukan sortasi dan *grading* produk pertanian untuk menentukan harga jual dari produk yang dihasilkan oleh petani. Kebijakan yang tepat untuk lembaga perkreditan sangat diperlukan untuk membantu petani dalam menyediakan modal usaha tani.

D. PENERAPAN ASURANSI PERTANIAN UNTUK TANAMAN PANGAN

Asuransi pertanian merupakan salah satu bagian dari pengelolaan risiko dengan pengalihan risiko (*risk transfer*) (Schneider, 2010). Asuransi pertanian sudah diterapkan oleh banyak negara di dunia. Sistem yang diterapkan oleh tiap negara juga disesuaikan dengan karakteristik negara tersebut. Sebelum menilik kesiapan Indonesia terhadap penerapan asuransi pertanian, terlebih dahulu dijelaskan penerapan asuransi pertanian yang sudah sukses dilaksanakan di beberapa negara.

Jepang merupakan salah satu negara yang menerapkan asuransi pertanian dengan cukup baik. Di negara ini, skema asuransi pertanian yang diterapkan adalah *Agricultural Mutual Relief* (AMR). Sistem unik ini berdasarkan pada semangat gotong royong antarpetani yang berakar pada komunitas petani (Yonekura, 2019). Pemerintah sebagai pendukung dan petani bertugas membentuk sistem yang kemudian keduanya bekerja sama berbasis kemitraan. Premi asuransi didapatkan dari iuran anggota koperasi untuk membentuk dana cadangan yang akan digunakan apabila hasil pertanian mendapatkan kerugian dari bencana alam.

Buku ini tidak diperjualbelikan.

Turki menerapkan sistem asuransi pertanian yang berbeda. Asuransi pertanian di Turki mulai diterapkan sejak 2006. TARSIM merupakan badan bentukan pemerintah untuk menaungi asuransi pertanian masyarakat Turki. Namun, pelaksana asuransi pertanian terdiri atas beberapa perusahaan swasta. Pemerintah Turki memberikan subsidi premi asuransi sebesar 50% dari total premi yang harus dibayarkan oleh petani (Cetin & Turhan, 2013).

Penerapan asuransi pertanian di Amerika Serikat dikelola oleh *Risk Management Agency* (RMA). Jumlah tanaman yang dapat diasuransikan sekitar 30 jenis tanaman. Pemerintah tidak hanya memberikan subsidi premi asuransi, tetapi juga membayar kembali biaya operasional dan administrasi yang dikeluarkan oleh perusahaan swasta (Shields, 2015).

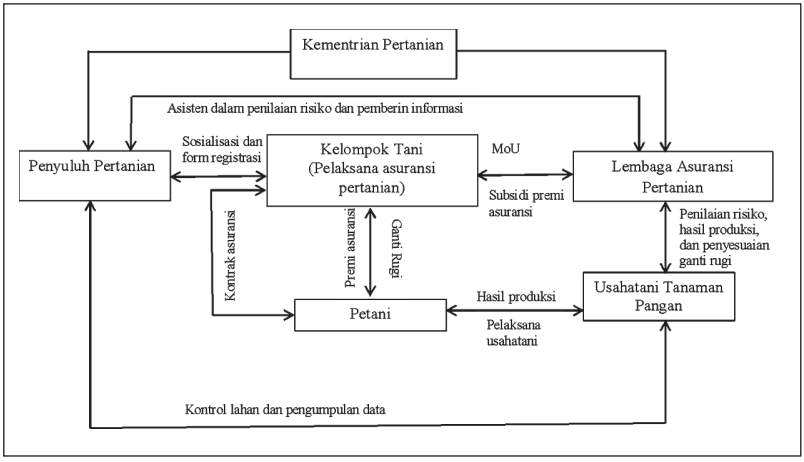
Pemerintah Indonesia mulai melirik asuransi pertanian sebagai pengalihan risiko sejak 2013 dengan terbitnya Undang-Undang Nomor 19 Tahun 2013 tentang Perlindungan dan Pemberdayaan Petani. Kemudian, didukung oleh Peraturan Menteri Pertanian Republik Indonesia Nomor 40/Permentan/SR.230/2015 tentang Fasilitasi Asuransi Pertanian. Sebelum asuransi pertanian resmi dikeluarkan menjadi undang-undang, pemerintah sudah melakukan upaya uji coba terhadap tanaman padi. Uji coba (*pilot project*) tersebut dilaksanakan di Tuban, Gresik dan Kabupaten Ogan Komering Ulu Timur (Septian & Anugrah, 2014). Upaya uji coba tersebut menjadi langkah yang baik untuk mengetahui karakteristik dari risiko yang dihadapi oleh petani tanaman pangan, meskipun masih terbatas pada tanaman padi. Tidak hanya itu, uji coba yang dilakukan juga dapat mengetahui kesiapan petani untuk penerapan asuransi pertanian di masa mendatang.

Persiapan yang dilakukan oleh pemerintah Indonesia terkait dengan asuransi pertanian sudah cukup matang. Hal ini ditunjukkan oleh adanya Keputusan Menteri Pertanian Nomor 30/Kpts/SR.210/B/12/2018 tentang Pedoman Bantuan Premi Usahatani Padi. Meskipun masih terbatas dalam usaha tani padi, peraturan tersebut telah menjadi langkah signifikan dari pemerintah Indonesia untuk

Buku ini tidak diperjualbelikan.

penerapan sistem asuransi pertanian yang lebih luas ke depannya. Sayangnya, hingga saat ini, penerapan asuransi pertanian belum terlaksana. Karakteristik pertanian di Indonesia yang sangat beragam menyebabkan perlunya skema asuransi pertanian yang berbeda. Asuransi pertanian berbasis koperasi pertanian dapat dilaksanakan dengan skema pada Gambar 4.1.

Skema asuransi pertanian dengan prinsip dari petani untuk petani dapat menjadi salah satu skema yang cocok. Skema ini merupakan turunan dari konsep koperasi, yaitu dari anggota untuk anggota. Asuransi pertanian dikelola oleh kelompok tani dan dipantau oleh pemerintah dengan pembuatan lembaga asuransi pertanian dan memaksimalkan fungsi penyuluh pertanian. Premi yang dibayarkan oleh anggota menjadi sumber dana yang dapat digunakan sebagai ganti rugi apabila terjadi kehilangan hasil karena menghadapi risiko tertentu. Pemerintah melalui Kementerian Pertanian sebagai pembuat kebijakan strategis dapat menerapkan subsidi premi asuransi. Subsidi ini dapat diterapkan di awal penerapan asuransi pertanian. Petani perlu beradaptasi dengan peningkatan biaya yang harus dikeluarkan oleh petani untuk produksi usaha taninya sehingga subsidi premi asuransi akan membantu petani.



Gambar 4.1 Skema Asuransi Pertanian Tanaman Pangan

Buku ini tidak diperjualbelikan.

Pembentukan lembaga asuransi pertanian yang berdiri di bawah Kementerian Pertanian dapat menjadi langkah nyata untuk proses percepatan penerapan asuransi pertanian. Keberadaan badan tersebut akan memudahkan pengelolaan asuransi pertanian, terutama sebagai pelaksana kebijakan asuransi pertanian. Selain itu, badan tersebut dapat mengidentifikasi dengan cepat dan tepat tentang produksi pertanian yang sangat memerlukan asuransi pertanian sehingga proses penerapan asuransi pertanian dapat diterapkan lebih efektif dan efisien. Lembaga asuransi pertanian diharapkan dapat mempercepat penerapan asuransi pertanian pada semua sektor pertanian.

Kelompok tani menempati posisi sentral untuk pelaksanaan asuransi pertanian sehingga perlu mendapatkan perhatian khusus untuk ditingkatkan kemampuan sumber daya manusianya. Pelatihan dan pendampingan terhadap manajemen administrasi dan teknis pelaksanaan asuransi pertanian menjadi fokus utama sebelum penerapan asuransi pertanian.

Selain risiko yang ditimbulkan dari alam, risiko dan kerugian yang dihadapi petani dari serangan OPT cukup tinggi. Namun, kebanyakan negara yang menerapkan asuransi pertanian tidak mencantumkan kerugian akibat OPT sebagai risiko yang dapat diasuransikan. Di Indonesia, kerugian akibat OPT dikategorikan ke dalam risiko yang dapat diasuransikan dengan catatan tertentu. Selain itu, dapat dijadikan alternatif solusi agar petani tidak mengalami kerugian yang tinggi apabila berhadapan dengan risiko.

E. KESIMPULAN

Sebagai basis penguatan ketahanan pangan, tanaman pangan memerlukan perhatian ekstra. Berbagai permasalahan yang dihadapi pada subsektor tanaman pangan menjadikan petani tanaman pangan kurang sejahtera. Risiko yang mengintai usaha tani tanaman pangan menyebabkan petani tanaman pangan makin tidak berdaya.

Pemerintah yang memiliki peran sebagai regulator harus menerapkan peraturan dan kebijakan strategis yang tepat. Penerapan manajemen risiko sangat memerlukan kolaborasi dan keseriusan dari

Buku ini tidak diperjualbelikan.

berbagai pihak. Penyempitan informasi yang diterima dari pemerintah pusat kepada petani perlu penanganan yang lebih serius. Selain itu, *monitoring* dan evaluasi menyeluruh diperlukan agar program dan kebijakan yang telah dilaksanakan tidak dibiarkan dan menguap begitu saja. Evaluasi juga menjadi acuan untuk pengambilan kebijakan selanjutnya.

Asuransi pertanian merupakan solusi baru yang belum diterapkan secara luas di Indonesia. Manajemen risiko yang tepat dapat menjadi panduan bagi semua pihak untuk memaksimalkan kegiatan pada subsektor tanaman pangan. Manajemen risiko, terutama asuransi pertanian, memberikan rasa aman bagi petani dalam melaksanakan usaha taninya. Asuransi pertanian dapat menstabilkan pendapatan dan kinerja ekonomi pertanian (Iturrioz, 2009). Asuransi pertanian adalah alat potensial untuk mengatasi kerugian pendapatan yang diakibatkan oleh risiko. Petani akan tetap mendapatkan modal untuk kegiatan usaha tani pada periode tanam selanjutnya. Kestabilan ekonomi akan menjadi langkah awal untuk kesejahteraan petani.

REFERENSI

Amir, H. (2014). *Sektor pertanian: Perlu upaya akselerasi pertumbuhan*. Pusat Pengelolaan Risiko Fiskal Badan Kebijakan Fiskal Kementerian Keuangan. Jakarta.

Anupriya. (2014). *The rich biodiversity in Indonesia. Biodiversity Conservation in Indonesia*. Diakses 20 Januari 2021 dari https://blogs.ntu.edu.sg/hp331-2014-03/?page_id=27

Badan Pusat Statistik. (2019). *Produk domestik bruto indonesia triwulanan 2015–2019*. Jakarta.

Badan Pusat Statistik. (2020). *Luas panen dan produksi padi di Indonesia 2019*. Jakarta.

Badan Pusat Statistik. (2021a). *Nilai tukar petani*. Badan Pusat Statistik. Diakses 19 Januari 2021 dari https://www.bps.go.id/subject/22/nilai-tukar-petani.html.

Badan Pusat Statistik. (2021b). *Penduduk 15 tahun ke atas yang bekerja menurut lapangan pekerjaan utama 1986–2020*. Diakses 21 Januari 2021 dari https://www.bps.go.id/statictable/2009/04/16/970/penduduk-15-tahun-ke-atas-yang-bekerja-menurut-lapangan-pekerjaan-utama-1986---2020.html.

Buku ini tidak diperjualbelikan.

Cetin, B., & Turhan, S. (2013). *Tarım sigortaları. Geliştirilmiş* (2nd ed.). Nobel Akademik Yayıncılık Eğitim Danışmanlık TİC. LTD. STİ.

Direktorat Perlindungan Tanaman Pangan. (2019). *Laporan kinerja Direktorat Perlindungan Tanaman Pangan tahun 2018*. Jakarta.

Direktorat Perlindungan Tanaman Pangan. (2020). *Laporan kinerja 2019*. Jakarta.

Elizabeth, R. (2007). Pemberdayaan wanita mendukung strategi gender mainstreaming dalam kebijakan pembangunan pertanian di perdesaan. *Forum Penelitian Agro Ekonomi*, *25*(2), 126–135.

Iturrioz, R. (2009). Agricultural insurance. *Primer series on insurance issue 12*. The International Bank for Reconstruction and Development/The World Bank. https://doi.org/10.1002/9781119345664.ch5

Kahan, D. (2013). *Farm management extension guide managing risks in farming: Farm management extension guide*. FAO. Diakses 19 Januari 2021 dari http://www.fao.org/uploads/media/3-ManagingRiskInternLores.pdf.

Kementerian Pemberdayaan Perempuan dan Perlindungan Anak. (2018). Profil perempuan Indonesia 2018. Jakarta. Diakses 21 Januari 2021 dari https://www.kemenpppa.go.id/lib/uploads/list/d9495-buku-ppi-2018.pdf.

Mahul, O., & Stutley, C. J. (2010). *Government support to agricultural insurance: challenges and options for developing countries*. The World Bank Publications.

Negash, F. (2020). The role of rural women in agricultural development. *A Review Paper presented on the 1st Annual Research Symposium of Public Service College of Oromia (PSCO) Fikrineh Negash. June 2012*.

Mufidah, N., & Prabawati, I. (2018). Implementasi program penyaluran pupuk bersubsidi melalui kartu tani di Desa Durung Bedug Kecamatan Candi Kabupaten Sidoarjo. *Publika*, *6*(9).

Oguz, C., & Bayramoglu, Z. (2018). *Tarım ekonomisi* (3rd ed.). Atlas Akademi.

Patil, B., & Babus, V. S. (2018). Role of women in agriculture. *International Journal of Applied Research*, *4*(12), 109–114.

Putri, M. R. (2019, 11 Februari). Indonesia kekurangan 40 ribu penyuluh pertanian. *Republika.co.id*. Diakses 20 Januari 2021 dari https://republika.co.id/berita/ekonomi/pertanian/19/02/11/pmrk9g423-indonesia-kekurangan-40-ribu-penyuluh-pertanian.

Buku ini tidak diperjualbelikan.

Schneider, L. (2010). *Risk and risk transfer in agriculture: facilitating food security and poor farmer participation*. Oxfam Amérique.

Selvarasu. (2014). *The rich biodiversity in Indonesia. Biodiversity Conservation in Indonesia*. Diakses 20 Januari 2021 dari https://blogs.ntu.edu.sg/hp331-2014-03/?page_id=27

Septian, D., & Anugrah, G. C. (2014). Perlindungan petani melalui konsep asuransi pada gabungan kelompok tani Desa Argorejo, Kabupaten Bantul. *Jurnal Penelitian Hukum-Fakultas Hukum Universitas Gadjah Mada*, *1*(2), 92–108.

Shields, D. A. (2015). Federal crop insurance: Background. *Congressional Research Service 7-5700, 23*(1). https://doi.org/10.2307/249893

Sitaresmi, T., Wening, R. H., Rakhmi, A. T., Yunani, N., & Susanto, U. (2015). Pemanfaatan plasma nutfah padi varietas lokal dalam perakitan varietas unggul. *Iptek Tanaman Pangan*, *8*(1), 22–30.

Supriyati, S. (2016). *Dinamika ekonomi ketenagakerjaan pertanian: Permasalahan dan kebijakan strategis pengembangan*. Diakses 23 Januari 2021 pada http://repository.pertanian.go.id/handle/123456789/4442

Tangermann, S. (2011). Risk management in agriculture and the future of the EU's common agricultural policy. *ICTSD Programme on Agricultural Trade and Sustainable Development Risk*, *34*, 50.

Weiss, J. (2009). *The economics of climate change in southeast Asia: A regional review*. Asian Development Bank.

Whelan, B., & Taylor, J. (2013). *Precision agriculture for grain production systems*. Australia: CSIRO Publishing.

Wulandari, S., & Wahyudi, A. (2014). Manajemen resiko dalam pengembangan pertanian organik di Indonesia. *Prosiding Seminar Nasional Pertanian Organik*, 51–60.

Yonekura, H. (2019). Implication of the agricultural mutual relief insurance scheme in Japan as for the development of agricultural insurance in monsoon Asian countries. *Journal of Farm Management Economics*, *50*, 1–21.

Buku ini tidak diperjualbelikan.

Buku ini tidak diperjualbelikan.

Bagian 2

Ketahanan Pangan

Buku ini tidak diperjualbelikan.

Buku ini tidak diperjualbelikan.

BAB V

Pengembangan Inovasi Teknologi untuk Ketahanan Pangan Nasional dan Pemberdayaan Petani sebagai Ujung Tombak Penyedia Pangan

Khadijah Febriana Rukhmanti Udhayana Hr

A. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara agraris. Oleh karena itu, pertanian memegang peranan penting dalam menjaga ketahanan pangan nasional. Pangan merupakan kebutuhan dasar manusia untuk dapat hidup dan melakukan aktivitas sehari-hari, sedangkan ketahanan pangan adalah jaminan bagi manusia untuk hidup sehat dan bekerja secara produktif. Presiden Sukarno telah mengingatkan tentang hal yang sangat penting, yaitu pertanian merupakan persoalan bangsa dan negara. Diungkapkan juga bahwa masalah ketahanan pangan adalah persoalan hidup dan mati jika diabaikan kita akan mengalami malapetaka (Khudori, 2008).

Ketahanan pangan mempunyai arti penting dalam membangun ketahanan nasional. Tidak ada negara yang mampu membangun perekonomian tanpa didukung oleh ketersediaan pangan yang cukup bagi warga negaranya. Ketahanan pangan telah menjadi isu sentral dalam kerangka pembangunan pertanian dan pembangunan nasional. Hal tersebut ditunjukkan antara lain dengan dijadikannya isu ketahanan

Buku ini tidak diperjualbelikan.

pangan sebagai salah satu fokus kebijaksanaan operasional pembangunan pertanian dalam Kabinet Persatuan Nasional pada 1999–2004 (Rachman & Ariani, 2002). Bahkan, hak pangan telah diundangkan sebagai hak asasi manusia dalam *Declaration of Human Right*. Pada 2000, dibentuk lembaga khusus untuk menangani masalah ketahanan pangan, yaitu Badan Urusan Ketahanan Pangan tingkat eselon 1 di lingkup Departemen Pertanian. Kemudian, mengalami perubahan pada 2001 menjadi Badan Bimbingan Massal Ketahanan Pangan yang diharapkan dapat memantapkan sistem ketahanan pangan untuk kepentingan dalam negeri.

Pangan memegang peranan yang sangat kuat dalam memajukan perekonomian nasional. Menurut Rachman & Ariani (2002), ketahanan pangan diartikan sebagai ketersediaan pangan dalam jumlah dan kualitas yang cukup, terdistribusi dengan harga terjangkau, dan aman dikonsumsi setiap warga untuk menopang aktivitas sehari-hari. Hal ini menunjukkan betapa pentingnya masalah ketahanan pangan. Dalam upaya menjaga dan memajukan ketahanan pangan nasional, khususnya di era revolusi industri 4.0 saat ini, masyarakat diminta untuk lebih kreatif dan inovatif dalam menciptakan dan mengembangkan inovasi teknologi bidang pertanian. Dalam sambutannya, Kepala Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Dr. Ir. Haryono, M. Sc, mengatakan tantangan pembangunan pertanian kini makin berat dan beragam. Bukan hanya karena alam yang begitu cepat mengalami perubahan, tetapi juga tuntutan kebutuhan manusia di era yang serba cepat, tepat, dan akurat dewasa ini telah menjadikan teknologi sebagai sebuah kebutuhan. Teknologi tidak lagi bekerja hanya menjawab masalah yang sedang terjadi dan solusi atas persoalan yang dihadapi, tetapi juga telah menjadi alat mencapai tujuan yang dulu dianggap mustahil sekarang menjadi sesuatu yang riil.

Masalah ketahanan pangan saat ini menjadi masalah yang sangat penting dan rentan apalagi dalam kondisi pandemi Covid-19. Pandemi Covid-19 yang menyerang negara-negara di dunia saat ini memunculkan banyak masalah. Namun di sisi lain, bencana ini juga memunculkan berbagai kesempatan serta kreativitas baru yang

Buku ini tidak diperjualbelikan.

mampu mendukung ketahanan pangan nasional. Masa pandemi saat ini mendorong munculnya berbagai inovasi. Inovasi di bidang pertanian, yang ada saat ini serta pemberdayaan petani yang merupakan ujung tombak penyedia pangan diharapkan dapat meningkatkan ketahanan pangan nasional.

B. SISTEM KETAHANAN PANGAN

Berdasarkan pada UU Pangan 2012, dinyatakan bahwa ketahanan pangan adalah kondisi terpenuhinya pangan bagi negara sampai perseorangan. Hal tersebut tercermin dari tersedianya pangan yang cukup, baik jumlah maupun mutu, aman, beragam, bergizi, merata, dan terjangkau, serta tidak bertentangan dengan agama, keyakinan, dan budaya masyarakat untuk dapat hidup sehat, aktif, dan produktif secara berkelanjutan. Konsep ketahanan pangan dapat diterapkan untuk menyatakan situasi pangan pada tingkat global, nasional, regional, dan tingkat rumah tangga serta individu yang merupakan suatu rangkaian hierarkis. Hal ini menunjukkan bahwa konsep ketahanan pangan sangat luas dan beragam serta merupakan permasalahan yang kompleks. Konsep ketahanan pangan bertujuan mewujudkan terjaminnya ketersediaan pangan bagi umat manusia. Hal tersebut juga menjadi salah satu indikator dalam mencapai target SDGs.

Menurut Suharyanto (2011), sistem ketahanan pangan di Indonesia secara komprehensif meliputi empat subsistem, yaitu: (i) ketersediaan pangan dalam jumlah dan jenis yang cukup untuk seluruh penduduk, (ii) distribusi pangan yang lancar dan merata, (iii) konsumsi pangan setiap individu yang memenuhi kecukupan gizi seimbang yang berdampak pada (iv) status gizi masyarakat. Dari penelitian tersebut, dapat dilihat bahwa sistem ketahanan pangan tidak hanya soal produksi, distribusi, dan penyediaan pangan di tingkat makro (nasional dan regional), tetapi juga aspek mikro, yaitu akses pangan di tingkat rumah tangga dan individu. Dalam pelaksanaan sehari-hari, masih ditekankan pada aspek makro yaitu ketersediaan pangan.

Buku ini tidak diperjualbelikan.

C. KETAHANAN PANGAN DI INDONESIA

Ketersediaan pangan sebuah negara ditentukan oleh kondisi iklim yang kondusif. Indonesia yang memiliki dua musim, yakni musim hujan dan musim kemarau, harus siap menghadapi kekeringan saat musim kemarau yang berkepanjangan, bahaya banjir, bencana alam, dan kebakaran hutan. Ancaman bencana tersebut akan berdampak pada ketersediaan pangan, khususnya di wilayah-wilayah produksi tanaman pangan.

Pada September 2010, Organisasi Pangan dan Pertanian (The Food and Agriculture Organization/FAO) dalam *press release*-nya bersama World Food Programme (WFP) mengemukakan bahwa jumlah penduduk dunia yang menderita kelaparan pada 2010 mencapai 925 juta orang. Situasi ini makin diperparah oleh makin berkurangnya investasi di sektor pertanian yang sudah berlangsung selama 20 tahun terakhir, sementara sektor pertanian menyumbang 70% dari lapangan pekerjaan, baik langsung maupun tidak langsung (Suharyanto, 2011).

Persoalan ketahanan pangan menjadi isu yang sangat krusial. Sejak krisis ekonomi sampai saat ini, Indonesia yang merupakan negara agraris masih belum mampu memenuhi kebutuhan pangannya sendiri. Untuk memenuhi kebutuhan pangan lebih dari 20 juta jiwa dalam periode 1997–2003, Indonesia harus mengimpor bahan pangan, di antaranya beras rata-rata 2 juta ton, kedelai 900 ribu ton, gula pasir 1,6 juta ton, jagung 1 juta ton, dan menghabiskan devisa negara US$900 juta pada 2003 (BPS, 2020; Lemlit UGM, 2009).

Indonesia sebagai negara agraris yang memiliki sumber daya alam yang melimpah pada kenyataannya belum mampu menghadapi permasalahan pangan yang ada. Hal ini dibuktikan dengan masih tingginya jumlah impor pangan. Pada 2007, pemerintah mengimpor komoditas pangan, meliputi 1,5 juta–ton beras dan 1,5 juta ton kedelai. Sebagai negara yang menjadikan beras sebagai pangan utama, berdasarkan catatan Serikat Petani Indonesia pada 2007, jumlah impor beras naik sekitar 78,5% dari 2006 yang hanya sebesar 840 ribu ton, sedangkan kedelai naik 25% dari 2006 yang berjumlah 1,2

Buku ini tidak diperjualbelikan.

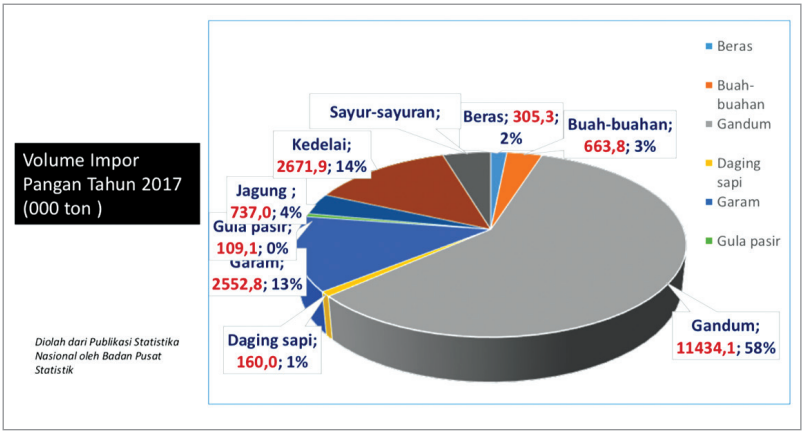
juta ton. Hal ini sangat berbahaya bagi kemandirian dan ketahanan pangan Indonesia karena ketahanan pangan yang kuat dicirikan oleh kemandirian yang kuat (Sinaga, 2010). Untuk menjadi mandiri dan kuat, pada 11 Juni 2005, di Jatiluhur, Jawa Barat, Presiden RI mengamanatkan masyarkat untuk melakukan upaya revitalisasi pertanian, perikanan, dan kehutanan (RPPK) yang berfokus pada peningkatan kapasitas produksi nasional untuk komoditas pangan strategis, yaitu padi, jagung, kedelai, tebu, dan daging sapi. Sebagai gambaran umum, pada 2004, Indonesia mampu melepaskan diri dari impor beras. Kemandirian pangan merupakan syarat mutlak bagi ketahanan nasional. Salah satu langkah strategis untuk memelihara ketahanan nasional adalah melalui upaya mewujudkan kemandirian pangan.

D. KETAHANAN PANGAN TERHADAP ASPEK SOSIAL DAN EKONOMI

Sektor pangan merupakan sektor penentu tingkat kesejahteraan karena sebagian besar penduduk Indonesia bekerja *on-farm* untuk yang berada di pedesaan, sedangkan di wilayah perkotaan masih banyak yang menghabiskan pendapatannya untuk konsumsi (Welirang, 2007 dalam Azahari, 2008: 174). Jika ketersediaan pangan lebih kecil dibandingkan kebutuhan, ketidakstabilan perekonomian bisa terjadi. Berbagai gejolak sosial dan politik juga dapat terjadi jika ketahanan pangan terganggu. Kondisi pangan yang kritis dapat membahayakan stabilitas ekonomi dan stabilitas nasional.

Di Indonesia, pangan identik dengan beras. Belajar dari kejadian pada 1997–1998, ketika harga beras melambung tinggi tanpa bisa dikendalikan, hal tersebut mengancam ketahanan nasional. Kegagalan panen waktu itu menyebabkan harga beras melambung tinggi. Dampaknya memicu kerawanan sosial yang membahayakan stabilitas ekonomi dan stabilitas nasional.

Buku ini tidak diperjualbelikan.



Sumber: Dewan Riset Nasional

Gambar 5.1 Volume Impor Pangan Tahun 2017

Data dari Badan Pusat Statistik yang disampaikan oleh Dewan Riset Nasional dalam kegiatan "Innovative Champion Mendukung Ketahanan Pangan dan Pembangunan SDM", menunjukkan volume impor Indonesia masih sangat tinggi (Gambar 5.1). Pada 2017, selain mengimpor beras, Indonesia mengimpor cukup besar kedelai (14%) dan garam 13%. Data tersebut memunculkan pertanyaan, mengapa Indonesia yang memiliki potensi besar untuk memproduksi sendiri masih bergantung pada impor. Hal tersebut membuat pemerintah mengambil kebijakan dengan melakukan program swasembada pangan. Pemerintah saat ini, melalui Kementerian Pertanian, sedang menggalakkan Program Sistem Komando Strategis Teknis Pertanian (Konstra Tani) yang dicanangkan Menteri Pertanian Syahrul Yasin Limpo (SYL). Konstra Tani adalah pusat kegiatan pembangunan pertanian tingkat kecamatan yang merupakan optimalisasi tugas, fungsi, dan peran Balai Penyuluhan Pertanian (BPP) dalam mewujudkan kedaulatan pangan nasional. Dikutip dari laman *suryakarya.id*, melalui Konstra Tani, BPP yang ada di kecamatan berperan sebagai pusat data dan informasi, pusat pergerakan pembangunan pertanian, serta pusat pembelajaran yang kegiatannya akan dikoneksikan sampai ke tingkat pusat. Adapun tujuan Konstra Tani adalah menciptakan

Buku ini tidak diperjualbelikan.

kecamatan sebagai tumpuan pengendali dan sistem ini dipersiapkan untuk memonitor dan mengoptimalkan peran penyuluh di kecamatan sebagai ujung tombak dan garda terdepan ketahanan pangan nasional. Menteri Pertanian Syahrul Yasin Limpo menuturkan bahwa Konstra Tani diandalkan dalam penyediaan stok pangan di tengah pandemi Covid-19. Dengan dilengkapi peralatan IT dan sarana komputer, komoditas bahan pokok dikawal pemerintah secara intens. Keberadaan Konstra Tani diharapkan dapat memajukan, memandirikan, dan meningkatkan pengolahan pertanian menjadi lebih modern. Selain Konstra Tani, program Kementan lainnya ialah LTT (luas tambah tanam), petani milenial, serta f*ood estate* di Humbang Hansudutan.

E. MENINGKATKAN KETAHANAN PANGAN NASIONAL

Menurut Karmila (2018), terdapat tiga faktor yang mememengaruhi upaya meningkatkan ketahanan pangan, yaitu:

1. Ketersediaan pangan sesuai dengan kebutuhan masyarakat yang mencakup kestabilan dan kesinambungan penyediaan pangan, baik yang berasal dari produksi, cadangan, maupun impor dan ekspor.
2. Distribusi yang mencakup aksesibilitas pangan antar wilayah dan antar waktu serta stabilitas harga pangan strategis.
3. Konsumsi yang mencakup jumlah mutu gizi/nutrisi keamanan dan keberagaman konsumsi pangan (Suparmo dalam Usman, 2004).

Kebijakan pangan pemerintah sebagai pelaksanaan Undang-Undang Nomor 7 Tahun 1996 yang dituangkan dalam Peraturan Pemerintah Nomor 68 Tahun 2002 mengenai ketahanan pangan, secara garis besar mengatur faktor-faktor untuk meningkatkan ketahanan pangan. Adapun faktor-faktor tersebut adalah (i) ketersediaan pangan, (ii) cadangan pangan nasional, (iii) penganekaragaman pangan, (iv) pencegahan dan penanggulangan masalah pangan, (v) peran pemerintah daerah dan masyarakat, serta (vi) pengembangan sumber daya manusia dan kerja sama internasional.

Buku ini tidak diperjualbelikan.

Badan ketahanan menyusun kebijakan umum mengenai ketahanan pangan yang arahnya mewujudkan kemandirian pangan untuk menjamin ketersediaan dan konsumsi pangan yang cukup, aman, bermutu, dan bergizi seimbang pada tingkat rumah tangga, daerah, dan nasional sepanjang waktu dan merata melalui pemanfaatan sumber daya dan budaya lokal, teknologi inovatif, dan peluang pasar; serta memperkuat ekonomi kerakyatan dan mengentaskan dari kemiskinan (Purwaningsih 2008).

Strategi yang dapat ditetapkan untuk mendukung upaya meningkatkan ketahanan pangan adalah sebagai berikut (Karmila, 2018).

1. Meningkatkan ketersediaan pangan yang berasal dari produksi dalam negeri untuk mencukupi kebutuhan pangan masyarakat.
2. Mengoordinasikan dan mengembangkan cadangan pangan dan pemantapan kelembagaan pangan.
3. Meningkatkan peran serta pemangku kepentingan dan masyarakat dalam upaya mencegah dan menanggulangi kerawanan pangan.
4. Distribusi pangan.

Strategi untuk distribusi pangan, ialah:

1. Mendorong dan memberikan kontribusi bagi terwujudnya distribusi pangan yang efektif dan efisien.
2. Menumbuhkembangkan koordinasi dan sinergi kebijakan distribusi pangan.
3. Mendorong peran serta kelembagaan pangan dan masyarakat dalam meningkatkan kelancaran distribusi harga dan meningkatkan akses pangan.
4. Penanganan daerah rawan pangan melalui Sidi (Sistem Informasi Dini) dan penyusunan peta rawan pangan melalui Sistem Keamanan Pangan dan Gizi (SKPG).

Buku ini tidak diperjualbelikan.

F. PEMBERDAYAAN PETANI SEBAGAI UJUNG TOMBAK PENYEDIA PANGAN

Pemberdayaan adalah sebuah proses dan tujuan. Pemberdayaan yang dilakukan di sini terdiri atas tiga aras, yaitu:

1. Aras Mikro. Dalam aras mikro ini, pemberdayaan dilakukan melalui penyuluhan. Penyuluhan pertanian didefinisikan sebagai proses pembelajaran bagi pelaku utama serta pelaku usaha agar mereka mau dan mampu menolong dan mengorganisasikan diri dalam mengakses informasi pasar, teknologi, permodalan, dan sumber daya lain sebagai upaya untuk meningkatkan produktivitas, efisiensi usaha, pendapatan, kesejahteraan, serta meningkatkan kesadaran dalam pelestarian fungsi lingkungan. Penyuluhan yang dilakukan bertujuan untuk memberikan pengetahuan dan keterampilan yang lebih luas kepada pelaku utama dan pelaku usaha dalam meningkatkan produktivitas dan pendapatan mereka. Penyuluhan dilakukan dengan memberikan informasi tentang program dan teknologi terbaru sampai solusi permasalahan yang mereka hadapi.
2. Aras Mezzo. Pemberdayaan ditujukan untuk meningkatkan kualitas pelaku utama dan pelaku usaha. Pendidikan dan pelatihan, dinamika kelompok, biasanya digunakan sebagai strategi dalam meningkatkan kesadaran, pengetahuan, keterampilan, dan sikap-sikap klien agar memiliki kemampuan memecahkan permasalahan yang dihadapinya (Laily dkk., 2014).
3. Aras Makro. Pendekatan ini disebut juga sebagai strategi sistem besar (*large-system strategy*) karena sasaran perubahan diarahkan pada sistem lingkungan yang lebih luas. Strategi sistem besar memandang klien sebagai orang yang memiliki kompetensi untuk memahami situasi-situasi mereka sendiri dan dapat menentukan strategi tepat untuk bertindak. Strategi dalam pendekatan ini, yaitu perumusan kebijakan, perencanaan sosial, kampanye aksi sosial, *lobbying*, pengorganisasian masyarakat, dan manajemen konflik. Dalam pendekatan aras makro, pemberdayaan difokus-

Buku ini tidak diperjualbelikan.

kan pada ketahanan pangan dengan petani sebagai fasilitator untuk penyediaan ketahanan pangan.

Di era revolusi industri 4.0, pemberdayaan petani bukan hanya petani pada rentang usia >40 tahun, tetapi juga mencakup petani milenial. Petani milenial merupakan salah satu program Kementerian Pertanian. Milenial sebagai ujung tombak pembangunan pertanian. Harapan pemerintah untuk memberdayakan milenial melihat permasalahan utama SDM pertanian adalah rendahnya kelompok milenial yang berkecimpung di dunia pertanian. Banyak lulusan pertanian yang bekerja di sektor lain yang lebih menjanjikan sehingga perlu ada kebijakan pemerintah berupa program dan kebijakan yang membuat animo kaum milenial tertarik ikut membangun pertanian. Hal ini disampaikan oleh Endang Setyawati Thohari, anggota Komisi IV DPR RI dalam acara webinar "Optimalisasi Kinerja Pendidikan Vokasi Pertanian di Tengah Pandemi COVID-19". Dikutip dari laman *wartaekonomi.co.id*, berdasarkan pada umur, jumlah petani muda yang umurnya di bawah 40 tahun kurang dari 30% dari jumlah petani yang ada di Indonesia. Sisanya adalah petani yang berusia di atas 40 tahun. Pemerintah membentuk program tersebut karena adanya kekhawatiran akan krisis petani di masa yang akan datang. Pemerintah diharapkan melakukan terobosan baru selain kecukupan pembiayaan dan subsidi kepada petani sehingga tercapai ketahanan dan kedaulatan pangan melalui produktivitas pangan yang makin meningkat secara signifikan. Kementerian Pertanian juga berharap Lembaga Pendidikan Vokasi Pertanian lebih banyak mencetak SDM pertanian unggulan, mumpuni, andal, profesional, selalu berinovasi dalam mengembangkan teknologi pertanian, bibit dan benih unggulan, serta berkualifikasi sebagai *job seeker* dan *job creator*.

G. PENTINGNYA INOVASI TEKNOLOGI PERTANIAN UNTUK KETAHANAN PANGAN NASIONAL

Sektor pertanian tidak pernah lepas dari permasalahan yang setiap tahun selalu membuat petani kesulitan. Salah satu masalah sektor pertanian adalah teknologi pertanian yang diharapkan akan dapat

Buku ini tidak diperjualbelikan.

meningkatkan kualitas hasil pertanian serta memudahkan para pengelola sektor pertanian untuk mendapatkan hasil kerja yang optimal. Akan tetapi, teknologi pertanian di beberapa wilayah mungkin masih belum sesuai untuk diterapkan secara keseluruhan karena masih harus mempertimbangkan beberapa faktor, seperti kondisi alam, tenaga ahli yang mengoperasikan peralatan, serta pengetahuan masyarakat tentang alat teknologi pertanian.

Inovasi teknologi pertanian berperan penting dalam meningkatkan produktivitas pertanian. Mengingat peningkatan produksi melalui perluasan lahan (ekstensifikasi) sulit diterapkan di Indonesia, di tengah-tengah konversi lahan pertanian produktif ke non-pertanian makin meluas. Menurut data Badan Pusat Statistik (BPS), dalam kurun 1983–1993 telah terjadi alih fungsi lahan seluas 935.000 hektare (ha) yang terdiri atas 425.000 ha berupa lahan sawah dan 510.000 ha lainnya bukan sawah atau rata-rata per tahun sekitar 40.000 ha.

Untuk 1993–2003 diperkirakan konversi lahan mencapai dua kali lipat pada 1983–1993, yaitu sekitar 80.000–100.000 ha per tahun. Wilayah konversi lahan terbesar terjadi di Pulau Jawa sebesar 54% dan Sumatera 38%. Perubahan konversi lahan terbesar adalah menjadi lahan perkampungan/lahan permukiman (69%) dan kawasan industri 20% (Fatchiya & Amanah, 2016).

Kemajuan dan pembangunan dalam bidang apa pun tidak dapat dilepaskan dari kemajuan teknologi. Revolusi pertanian didorong oleh penemuan mesin-mesin dan cara-cara baru dalam bidang pertanian. Apabila tidak ada perubahan dalam bidang teknologi, pembangunan pertanian pun berhenti. Kenaikan produksi terhenti bahkan dapat menurun karena merosotnya kesuburan tanah atau kerusakan yang makin meningkat oleh hama dan penyakit yang merajalela. Contoh inovasi teknologi di bidang pertanian, yaitu teknologi sensor dan teknologi automasi.

Teknologi sensor dapat memberikan data yang konkret dan *real time* kepada petani. Teknologi sensor yang sedang dikembangkan saat ini adalah teknologi sensor bagi tanaman yang memanfaatkan *drone* untuk mendapatkan beragam data, seperti pertumbuhan

Buku ini tidak diperjualbelikan.

hama, penyakit, dan permasalahan lain. Teknologi ini banyak dikembangkan di pertanian tanaman hortikultura dalam skala besar. Aplikasi teknologi ini membuat penggunaan pestisida dan bahan kimia lainnya dapat lebih terarah dan efisien sehingga mengurangi dampak negatif bagi lingkungan.

Penerapan teknologi automasi masih terbilang sederhana. Namun kini sistem automasi yang lebih rumit sudah dikembangkan di Belanda. Eldert Van Henten mengembangkan teknologi deteksi dan alat panen otomatis untuk pir, persik, dan pisang di Wageningen University, Belanda. Alat ini mampu mendeteksi level pigmen klorofil dan *athocyanin* melalui alat yang disematkan pada buah yang diamati. Selain itu, alat ini dilengkapi dengan kamera pendeteksi kombinasi warna (RGB) untuk mendeteksi kedalaman warna sehingga ukuran buah dapat diketahui. Setelah data menunjukkan bahwa buah sudah matang, alat akan memanen buah hanya dalam waktu dua detik. Selain itu, seluruh data kesehatan buah dan tanaman, tingkat kematangan, dan status lainnya akan terintegrasi pada *smartphone* sehingga dapat dipantau secara *real time.* Dengan penggunaan teknologi ini, efisiensi akan sangat meningkat serta ketepatan waktu pada saat panen pun akan lebih terjaga.

Penerapan inovasi di wilayah perdesaan Indonesia berhubungan erat dengan penyelenggaraan penyuluhan. Penyuluh lapang berperan penting dalam memperkenalkan inovasi teknologi pertanian kepada petani (Pranadji, 2016). Peran penyuluh pada dasarnya tidak hanya memperkenalkan teknologi kepada petani, tetapi juga meningkatkan kapasitas petani agar mampu mandiri dalam menjalankan usahanya.

Dikutip dari *Kumparan*, berikut ini beberapa teknologi pertanian yang digunakan di Indonesia saat ini:

- Transplanter

  Alat tanam padi *transplanter* direkomendasikan oleh Litbang (Penelitian dan Pengembangan) Kementerian Pertanian untuk

Buku ini tidak diperjualbelikan.

memberikan jarak tanam yang tepat antarbibit padi. Konsep teknologi pertanian ini menganut sistem jajar legowo dari Jawa Timur dalam proses penanaman padi. *Transplanter* dipercaya mampu meningkatkan produksi padi hingga 30%. Jarak tanam yang tepat lebih memudahkan perawatan tanaman. Mesin *transplanter* dilengkapi dengan pengapung sehingga tidak tenggelam saat digunakan untuk menanam padi. Alat tersebut dirancang seringan mungkin agar mudah digunakan oleh petani.

- Indo combine harvester

  Mesin *indo combine harvester* dirancang untuk memudahkan petani saat melakukan kegiatan panen dan pascapanen, seperti pemotongan, pengangkutan, perontokan, pembersihan, sortasi, dan pengantongan. Aplikasi teknologi *indo combine harvester* menghemat penggunaan tenaga kerja saat panen padi. Teknologi ini sangat cocok untuk digunakan pada lahan yang basah. *Indo combine transplanter*, yang memiliki gaya tekan ke permukaan tanah sebesar 0,13 kg/cm^2, dapat memperkecil kemungkinan bagi mesin untuk terperosok dalam tanah. Hebatnya lagi, teknologi pertanian ini mampu menghasilkan gabah dengan tingkat kebersihan 99,5%.

- Mesin pemilah benih berkualitas

  Pada zaman dahulu, ketika teknologi pertanian belum modern seperti saat ini, petani kesulitan untuk menghasilkan tanaman yang berkualitas baik, karena pemilihan benih dilakukan secara manual. Saat ini, dengan kemajuan teknologi pertanian, hal tersebut tidak lagi menjadi masalah. Penggunaan mesin pemilah benih berkualitas ini banyak digunakan oleh perusahaan penyedia bibit, misalnya, pemilihan bibit jagung hibrida untuk memisahkan benih yang bermutu dengan yang kurang baik.

- Alat pengering kedelai

  Alat ini membantu mencegah penurunan kualitas kedelai akibat proses pengeringan yang terlambat. Dengan alat pengering ini, proses pengeringan kedelai yang biasanya berlangsung selama

Buku ini tidak diperjualbelikan.

delapan hari dapat dipersingkat menjadi satu hari saja. Tidak hanya itu, mesin ini juga akan meningkatkan daya tumbuh benih kedelai hingga 90,3%.

- Instalasi pengolah limbah

  Pengelolaan dan pemanfaatan limbah ternak belum maksimal dilakukan. Limbah ternak masih belum dikelola dengan baik oleh petani sehingga mencemari lingkungan padahal limbah tersebut dapat diolah dan dimanfaatkan sebagai pupuk organik. Salah satu kendala adalah kurangnya waktu yang dimiliki oleh para petani untuk mengolah limbah ternaknya. Penggunaan instalasi pengolah limbah dapat mengubah bahan tidak bermanfaat menjadi pupuk organik dan biogas. Alat ini dirancang dan dikembangkan untuk meningkatkan efisiensi kerja petani. Di samping itu, penggunaan alat tersebut membuktikan bahwa petani zaman sekarang mampu *go digital* seiring dengan perkembangan teknologi.

H. KESIMPULAN

Ketahanan pangan menjadi masalah yang krusial. Ketersediaan bahan pangan memiliki peran yang kuat terhadap aspek sosial, ekonomi, dan politik. Sebagai negara agraris yang memiliki sumber daya alam melimpah, Indonesia diharapkan mampu menghadapi permasalahan pangan secara mandiri. Program pemerintah yang digalakkan Kementerian Pertanian diharapkan mampu memperbaiki sektor pertanian Indonesia dengan aktif memberdayakan petani dan milenial sebagai ujung tombak ketahanan pangan nasional. Petani diharapkan mampu beradaptasi dengan teknologi yang terus berkembang. Pemerintah, swasta, dan lembaga terkait juga diharapkan mampu bekerja sama dan mendampingi petani Indonesia agar menguasai teknologi dan melakukan berbagai inovasi dengan tetap menjaga kearifan lokal sektor pertanian.

Buku ini tidak diperjualbelikan.

REFERENSI

Azahari, D.H. (2008). Membangun kemandirian pangan dalam rangka meningkatkan ketahanan nasional. *Analisis kebijakan pertanian, 6*(2), 174–195.

Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. (2012). *Inovasi teknologi membangun ketahanan pangan dan kesejahteraan petani*. Jakarta.

Badan Pusat Statistik. (2020). *Penduduk Indonesia yang bekerja pada sektor pertanian*. Jakarta.

Dinas Ketahanan Pangan, Tanaman Pangan, dan Hortikultura. (2020). *Petani Lampung percepatan tanam saat pandemi Corona*. Jakarta. Diakses pada 5 Februari 2021 dari https://dinastph.lampungprov.go.id/detail-post/petani-lampung-percepatan-tanam-saat-pandemi-corona.

Fatchiya, A., & Amanah, S. (2016). Penerapan inovasi teknologi pertanian dan hubungannya dengan ketahanan pangan rumah tangga petani. *Jurnal Penyuluhan*, *12*(2), 190–197.

Karmila. (2018). *Upaya-upaya dalam meningkatkan ketahanan pangan (beras) di Indonesia.* (Skripsi Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta).

Khudori. (2008). Impor pangan dan hak hidup petani. *Jurnal Nasional*, 1 Februari 2008.

Kumparan. (2019, Maret 17). 5 Teknologi Pertanian yang Diterapkan di Indonesia. *Kumparan*. Diakses dari https://bit.ly/3zdKUvW

Laily, S., Ribawanto, H., & Nurani, F. (2014). Pemberdayaan petani dalam meningkatkan ketahanan pangan (Studi di Desa Betet Kecamatan Ngronggot Kabupaten Nganjuk). *Jurnal Administrasi Publik (JAP), 2*(1), 147–153.

Lemlit UGM. 2009. Ketahanan Pangan. Sumber: *lemlit.ugm.ac.id/Agro/download/white_paper.doc*

Pemerintah Kabupaten Sinjai. (2019, Desember 16). Program Kostra Tani, BPP Kecamatan Akan Jadi Pusat Data Pertanian. *Sinjaikab.go.id*. Diakses dari https://bit.ly/3Bgmu6I

Pranadji, T. (2016). Kerangka kebijakan sosio-budaya menuju pertanian 2025 ke arah pertanian pedesaan berdaya saing tinggi, berkeadilan, dan berkelanjutan. *Forum Penelitian Agro Ekonomi*, *22*(1), 1–21.

Purwaningsih, Yunastiti. (2008). Ketahanan pangan: Situasi, permasalahan, kebijakan, dan pemberdayaan masyarakat. *Jurnal Ekonomi Pembangunan, 9*(1), 1–27.

Rachman, H. P. S & Mewa, A. (2002). Ketahanan pangan: Konsep, pengukuran, dan strategi. *FAE, 20*(1), 12–24.

Buku ini tidak diperjualbelikan.

Sinaga, Lidya Christin. (2010). Mempertanyakan kembali ketahanan pangan Indonesia. *Politik Nasional*. Diakses pada 04 April 2021 dari http://www.politik.lipi.go.id/kolom/kolom-2/politik-nasional/374-mempertanyakan-kembali-ketahanan-pangan-indonesia-1.

Suharyanto, H. (2011). Ketahanan pangan. *Jurnal Sosial Humaniora*, *4*(2), 186–194..

Supadi. (2004). *Ketahanan pangan dan impor beras berkelanjutan*. Icaserd Working Paper No.45. *Pusat Penelitian dan Pengembangan Sosial Ekonomi Pertanian*. Diakses pada 5 Februari 2021 dari https://pse.litbang.pertanian.go.id/ind/pdffiles/WP_45_2004.pdf

Usman, S. 2004. *Politik Pangan*. Cired.

Warta Ekonomi. (2020, Juli 26). Jadi Ujung Tombak Pertanian, Milenial Perlu Terjun Langsung! *Warta Ekonomi*. Diakses dari https://bit.ly/3xSV3O8

Welirang, F. (2007). Direktur PT Indofood Sukses Makmur Bogasari Flour Mills. Jalan Tengah Sempurna Ketahanan Pangan Indonesia.

Wijayaka, B. (2020, 22 April). *Kostra tani sebagai ujung tombak ketahanan pangan*. *BeritaSatu.com*. Diakses pada 5 Februari 2021 dari https://www.beritasatu.com/bernadus-wijayaka/nasional/623877/kostra-tani-sebagai-ujung-tombak-ketahanan-pangan.

Buku ini tidak diperjualbelikan.

BAB VI

Penerapan Reforma Agraria untuk Mewujudkan Ketahanan Pangan dan Peningkatan Kesejahteraan Petani

Surya Bagus Mahardika

A. PENDAHULUAN

Sejarah Reforma Agraria di dunia telah melewati proses yang cukup panjang, dimulai ketika masa Yunani Kuno di masa pemerintah Solon (549 SM) sebagai awal lahirnya Undang-Undang Agraria (*Seisachteia*). Istilah *land reform* muncul pertama kali dicetuskan oleh Lenin kemudian digunakan negara-negara blok timur pada masa itu dengan adagium "*land to the tiller*" dengan tujuan memikat hati para petani dan rakyat yang menderita karena pengaruh besar tuan tanah pada kehidupan mereka. Deru angin Reforma Agraria di Barat juga pernah terjadi saat Revolusi Perancis (1789) ketika pengusahaan tanah feodal dapat diruntuhkan. Gerakan Reforma Agraria juga tak terbendung hingga memasuki Rusia ketika tokoh-tokoh komunis merebut kekuasaan pada 1917 yang kemudian dikenal dengan *stolypin reforms*. Seolah-olah makin tak terbendung, pada masa itu Reforma Agraria pada akhirnya menjangkau Tiongkok pada 1920–1930 melalui tiga program besarnya. Program tersebut mengalami stagnasi saat terjadi penjajahan atas Jepang pada 1935–1945, tetapi kemudian

Buku ini tidak diperjualbelikan.

berhasil dilanjutkan kembali selepas masa penjajahan Jepang dan mencapai puncak pada kisaran 1959–1961. Pemberlakuan *land reform* di Tiongkok tidak sekadar menghapuskan dominansi tuan dan para pemilik tanah saja, tetapi juga berkontribusi meningkatkan tabungan pedesaan yang disertai peningkatan konsumsi petani. Embusan napas gerakan Reforma Agraria setelah perang dunia II terus berlanjut di Korea Selatan, Jepang, dan Taiwan. Pada masa 1950–1960, gerakan Reforma Agraria terus berembus hingga ke Asia, Afrika, dan Amerika Latin. Oleh sebab itu, sampai saat ini, setiap negara mempunyai corak dan ciri gerakan Reforma Agrarianya yang khas (Mungkasa, 2014).

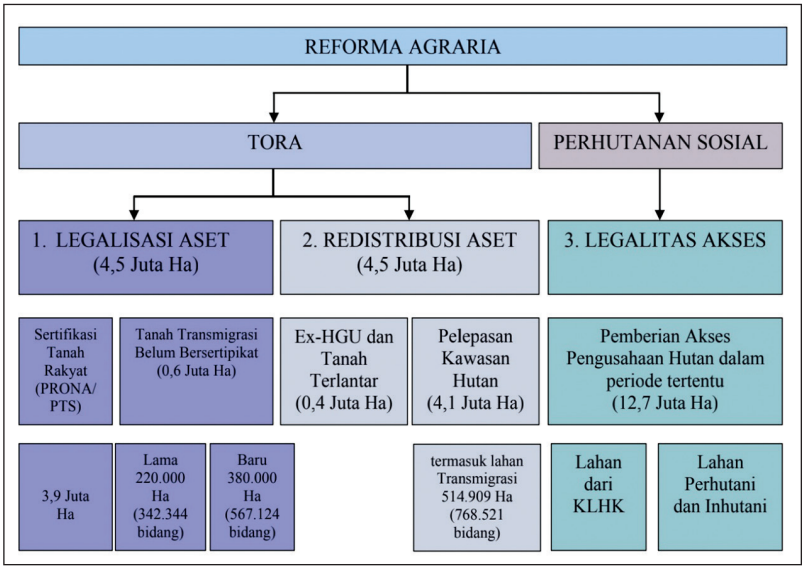
Reforma Agraria di Indonesia memiliki cerita dinamis. Kebijakan pertama muncul saat masa pemerintahan Presiden Sukarno yang menjadi dasar awal kebijakan Reforma Agraria adalah Undang-Undang No. 5 Tahun 1960 yang dikenal dengan UUPA. Pada waktu yang tidak terlalu lama setelah itu, dibentuklah Kementerian Agraria sebagai kelembagaan agraria pertama di Indonesia. Selain itu, keseriusan Presiden Sukarno dalam mengurus *land reform* juga diwujudkan dengan terbentuknya Yayasan Land Reform/Lembaga Pendanaan Land Reform (UU No. 5 Tahun 1963) dan Pengadilan Land Reform (UU No. 21 Tahun 1964). Perkembangan tatanan *land reform* sempat terhenti ketika peristiwa pada 1965. Namun paling tidak, Presiden Sukarno telah berhasil meletakkan dasar penataan agraria di Indonesia. Pada masa pemerintahan Presiden Suharto, perjalanan *land reform* seperti ditelantarkan dan mati secara perlahan. Oleh karena itu, *land reform* yang sudah berjalan seperti yang tertuang dalam UUPA, dituding sebagai bentuk warisan komunis dan pada akhirnya dibekukan. Pemerintahan Presiden Soeharto cenderung menjalankan haluan yang cukup berbeda dengan menerbitkan UU Penanaman Modal Asing (PMA), UU Pokok Kehutanan, dan UU Pertambangan yang sarat akan misi khusus dan berbeda haluan dengan UUPA. Sepanjang masa Orde Baru, *land reform* yang berhaluan pada Pasal 33 UUD 1945 serta Pasal 7, 9, dan 10 UUPA tidak diterapkan, pemerintah lebih konsentrasi pada program transmigrasi. Dalam berbagai kajian, disebutkan bahwa transmigrasi adalah kebijakan

Buku ini tidak diperjualbelikan.

land reform ala Soeharto, tetapi kenyataannya banyak ketidaksesuaian dengan UUPA dan aturan hukum turunannya (Salim & Utami, 2019).

Setelah Presiden Soeharto turun pada 1998, terdapat banyak perubahan yang mengikuti pada tata laksana *land reform* di Indonesia. Dari pelaksanaan kembali UUPA seperti versi awal sampai pembentukan kembali berbagai lembaga yang bertugas menyelesaikan tumpang-tindih hukum seputar UUPA. Perlu kita lihat kembali, mengapa UUPA begitu penting dalam tonggak pelaksanaan *land reform* di Indonesia. Landasan utama *land reform* tercantum dalam Pasal 33 ayat (3) UUD 1945 yang menyebutkan bahwa "bumi, air, dan kekayaan alam yang terkandung di dalamnya dikuasi oleh negara dan dipergunakan untuk sebesar-besar kemakmuran rakyat". Kemudian, hal ini dilanjutkan dengan UU Nomor 5 Tahun 1960 tentang Peraturan Dasar Pokok-pokok Agraria (UUPA).

Pada awal reformasi hingga sekarang, kebijakan pertanahan sudah mulai banyak mengarah dan langsung menyentuh masyarakat



Sumber: Diadaptasi dari Salim & Utami (2019)

Gambar 6.1 Skema Reforma Agraria dalam Kerangka Kebijakan dan Capaian

Buku ini tidak diperjualbelikan.

bawah dengan semboyan "tanah untuk keadilan dan kesejahteraan rakyat". Bentuk langkah yang diambil oleh pemerintahan ditandai dengan rangkaian kebijakan penertiban tanah telantar, penyelesaian berbagai permasalahan sengketa, redistribusi tanah, peningkatan legalisasi aset-tanah masyarakat yang didorong melalui penerapan Reforma Agraria. Gambar 6.1 menunjukkan tiga objek dalam skema Reforma Agraria era Kabinet Kerja (2014–2019): Legalisasi atas Aset, Redistribusi atas Aset, dan Legalitas atas Akses. Tiga skema tersebut menjadi fokus pemerintah dalam bentuk program yang dijalankan di seluruh Indonesia.

B. ANALISIS PERMASALAHAN UTAMA

Serangkaian gagasan dan argumen yang disusun berdasarkan pada realitas sosial politik dan ekonomi terus berkembang di Indonesia. Dalam hal ini, para penentu dan pengambil kebijakan merasa terpojok oleh berbagai angka nominal yang sering muncul di media mengenai timpangnya Indeks Gini penguasaan tanah di Indonesia. Sementara itu, data valid nan resmi yang dapat menjadi acuan utama sulit untuk ditemui, tetapi berbagai indikasi ketimpangan yang cukup parah tersebut nyata dan menjadi pemandangan serta perbincangan sehari-hari. Kondisi tersebut "menggerus" kewibawaan pemerintah di mata masyarakat dan muncul berbagai opini baru.

Seperti yang pernah penulis hadapi secara langsung di lapangan pada periode 2016–2019, konflik agraria dan ketimpangan itu masih terus muncul. Pada saat bersamaan, pemerintah sering kali mudah mengeluarkan izin-izin penguasaan lahan dengan skala luas, baik dalam bentuk hak guna usaha (HGU), izin usaha pertambangan (IUP), hutan tanaman industri (HTI), dan berbagai pemberian akses izin lainnya. Konflik ini sering terjadi antara kelompok masyarakat sosial dan pihak swasta, yang melibatkan pihak pemerintah, dapat secara langsung diinterpretasikan sebagai ancaman keamanan nasional (Susan, 2013).

Buku ini tidak diperjualbelikan.

Meskipun saat ini pelaksanaan program Reforma Agraria sudah sampai tahap yang makin jelas, masih disayangkan sejauh ini legalisasi aset yang diperdebatkan sebagai bukan program Reforma Agraria justru lebih menonjol dibandingkan redistribusi aset. Padahal, legalisasi aset tidak memiliki argumen untuk menata ketimpangan, kepemilikan, dan penguasaan tanah bagi masyarakat Indonesia. Legalisasi aset hanya menegaskan hak atas tanah-tanah yang telah dan sudah dikuasai masyarakat.

Permasalahan utama mengenai redistribusi tanah pelepasan kawasan hutan selain objek yang belum jelas adalah koordinasi dan komunikasi antarsektor. Belum ada mekanisme yang tepat untuk melakukan penyelesaian tanah yang dilepaskan dari kawasan hutan. Di sisi lain, Gugus Tugas Reforma Agraria (GTRA) yang dipimpin oleh kepala daerah tingkat provinsi (gubernur) dan bupati di tingkat kabupaten (belum terbentuk) belum bekerja secara efektif untuk mengelola persoalan Tanah Objek Reforma Agraria (TORA) dan redistribusinya di setiap wilayah (Salim & Utami, 2019).

Dalam hal kelembagaan, pemerintahan pada periode saat ini sudah cukup maju karena dalam waktu yang singkat infrastruktur hukum telah berhasil disediakan, yakni terbitnya Peraturan Presiden Nomor 88 Tahun 2017 tentang Penyelesaian Penguasaan Tanah dalam Kawasan Hutan (PPTKH) dan Peraturan Presiden Nomor 86 Tahun 2018 tentang Reforma Agraria. Salah satu amanah Peraturan Presiden Nomor 86 Tahun 2018 adalah agar pemerintah membentuk kelembagaan yang menangani Reforma Agraria, yakni GTRA di seluruh Indonesia. Dalam waktu kurang-lebih enam bulan setelah perpres tersebut diundangkan, hampir semua provinsi sudah berhasil membentuk GTRA. Akan tetapi, masih disayangkan pembentukan GTRA di tingkat kabupaten/kota baru sekitar 13,8% (71 kabupaten/kota dari total 514 kabupaten/kota di seluruh Indonesia) padahal persoalan Reforma Agraria lebih pada penyelesaian kebutuhan lahan dan penyelesaian konflik tenurial yang ada di tingkat tapak, yakni kabupaten/kota.

Buku ini tidak diperjualbelikan.

Sebagai lembaga yang menangani persoalan Reforma Agraria, GTRA seharusnya bergerak lebih lincah, tetapi kondisinya belum efektif dan efisien untuk mengerjakan Reforma Agraria di daerah. Permasalahan ini terkait dengan argumen lain, yakni tentang anggaran yang membuat kelembagaan *land reform* belum berhasil dibentuk pada level kabupaten/kota. Total sampai Oktober 2019 baru ada 71 kabupaten di seluruh Indonesia.

Selain berbagai permasalahan kelembagaan di atas, pelaksanaan Reforma Agraria di lapangan terjadi karena masih kurangnya dukungan program, pendampingan, dan sosialisasi masyarakat (Kharisma dkk., 2020). Masyarakat sering mengalami kesulitan dalam mengusulkan lahannya karena sosialisasi yang belum memadai dan menyeluruh, sekaligus masih minimnya pendampingan yang berkelanjutan di lapangan.

C. REKOMENDASI SOLUSI

Sebagaimana cita-cita mulia dari penerapan Reforma Agraria yang telah dibahas sebelumnya, sudah seharusnya di tengah kemajuan dan perkembangan dunia yang sangat pesat ini bangsa Indonesia harus mampu merespons dengan cepat segala bentuk perubahan dan adaptasinya. Perjalanan *land reform* di Indonesia telah berjalan seusia dengan kemerdekaan bangsa kita. Pada masa awal kemerdekaan RI, *land reform* telah menjadi agenda utama yang terus dipertahankan dengan segala dinamika yang terjadi hingga saat ini. Untuk mewujudkan ketahanan pangan dan mencapai kesejahteraan petani, tentu bukan hal yang mudah apalagi jika ingin dapat mencapai keduanya dalam waktu bersamaan. Namun, kali ini penulis akan memberikan beberapa rekomendasi yang barangkali dalam kesempatan ini bisa dijadikan salah satu bahan perenungan tentang perkembangan dan penegakan *land reform* di Tanah Air kita. Untuk para pengambil kebijakan, semoga sedikit dari intisari tulisan ini bisa menjadi bahan tambahan untuk menentukan arah kebijakan pemerintah ke depan, khususnya terkait dengan Reforma Agraria, ketahanan pangan, dan kesejahteraan petani.

Buku ini tidak diperjualbelikan.

1. Pegang teguh prinsip dan tujuan *land reform* dalam pelaksanaan Reforma Agraria

Prinsip dan tujuan utama dari *land reform* adalah menghilangkan penguasaan atas lahan dan pemerataan kesejahteraan untuk masyarakat, khususnya dalam hal ini petani penggarap. Tugas semua pemangku kepentingan tidak hanya sampai pada pemberian aset, tetapi juga harus ada pemberian akses. Pokok dua hal tersebut harus secara bersamaan terus dipastikan, diawasi, dan didorong dalam pelaksanaannya. Selain itu, tahapan yang dapat ditempuh agar penerapan Reforma Agraria lebih tepat sasaran dan sesuai dengan target, antara lain memberikan akses data pertanian untuk para petani, menyediakan pasar yang memadai dan mudah diakses, memperbanyak kerja sama dengan berbagai lembaga di tingkat tapak guna menyasar langsung para pelaku usaha pertanian di lapangan, dukungan infrastruktur yang cukup dan memadai, penjaminan keamanan atas pengolahan lahan, dan pelaksanaan program yang dapat meningkatkan kemampuan serta pengetahuan keluarga petani.

2. Pemaknaan manfaat hutan yang lebih luas

Sejauh ini, pemaknaan hutan masih sejauh manfaat secara langsung terhadap peningkatan perekonomian masyarakat padahal hutan memiliki manfaat yang jauh lebih besar dari itu. Seperti berbagai peristiwa yang hadir akhir-akhir ini, betapa sulitnya daerah yang sedang dikembangkan oleh pemerintah, tetapi justru lingkungan dan ekologinya makin rusak. Pulau Kalimantan dan Pulau Papua, yang masih diharapkan menjadi paru-paru dunia, juga telah banyak terdegradasi dengan alih fungsi lahan hutan. Pada awalnya adalah hutan yang kemudian berubah fungsi. Sebagian besar dari perubahan fungsi lahan tersebut adalah diperuntukkan sebagai lahan pertambangan dan perkebunan kelapa sawit.

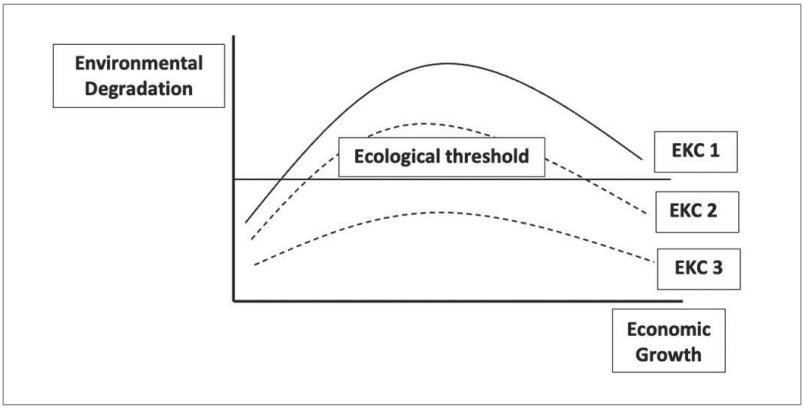
Jika hutan di seluruh Indonesia mampu diinventarisasi dengan baik dan seluruh potensi di dalamnya dapat diketahui, seperti ketersediaan karbon, cadangan karbon, dan potensi biomassa, perombakan besar-besaran lahan hutan menjadi peruntukan lainnya pun tidak

Buku ini tidak diperjualbelikan.

perlu dilakukan. Hal itu untuk memenuhi kebutuhan perekonomian masyarakat sekitar hutan dan menunjang pembangunan daerah.

Pendekatan populer yang berkaitan dengan dampak pembangunan terhadap degradasi lingkungan dapat dianalisis dengan menggunakan kurva *Environmental Kuznets Curve* (EKC). Kurva EKC 1 (Gambar 6.2) menyebutkan bahwa degradasi lingkungan karena penggunaan kemajuan teknologi, kebijakan, peraturan, dan gangguan lainnya tidak dilibatkan dalam proses pertumbuhan ekonomi. Negara-negara berkembang rata-rata masih berada dalam kondisi ini, yakni masih sering mengorbankan lingkungan untuk mendorong pertumbuhan ekonomi. Namun, dampak dari degradasi lingkungan ini jauh lebih berbahaya di masa mendatang. Hal tersebut perlu untuk dihindari agar konsep keberlanjutan dalam pembangunan dapat tercapai.

Sementara kurva EKC 2 dan EKC 3 mewakili kondisi ketika semua faktor penyebab degradasi lingkungan masuk ke proses pertumbuhan ekonomi. Hal ini rata-rata mampu dilakukan oleh negara maju karena sudah ditopang oleh ekonomi yang kuat (Vidyaratne, 2015). Sekarang, kita perlu memikirkan dan melakukan tindakan terbaik untuk mengupayakan pertumbuhan ekonomi, tetapi tetap menjaga kelestarian



Sumber: Diadaptasi dari Panayotou (1993)

Gambar 6.2 *Environmental Kuznets Curve* (EKC)

Buku ini tidak diperjualbelikan.

alam. Jangan sampai lingkungan makin terdegradasi dengan adanya pembangunan yang berdalih ekonomi.

Sebagai bentuk adaptasi di masa yang akan datang, perlu ada dukungan penuh dari pemerintah terkait kebijakan dan anggaran seperti yang diterapkan pemerintah Tiongkok pada 2004 melalui Kementerian Keuangan Tiongkok, dalam hal ini Office of Comprehensive Agricultural Development (CAD). Lembaga ini melakukan koordinasi terpusat dengan kementerian-kementerian terkait guna bertanggung jawab untuk mengatasi masalah sumber daya air, pertanian, lahan, dan kehutanan. Adapun tujuan akhir koordinasi ini adalah agar dapat meningkatkan manfaat dan efisiensi penggunaan air pada lahan pertanian serta meningkatkan pendapatan para petani (Paranata dkk., 2012).

3. Lumbung pangan desa sebagai langkah menjaga ketahanan pangan hingga ke pelosok negeri.

Program lumbung pangan nasional tidak harus selalu identik dengan pengembangan *food estate* di satu titik saja, tetapi juga perlu dilakukan revitalisasi lumbung pangan di desa-desa. Mengingat kondisi geografis Indonesia dan persebaran penduduk yang sangat luas, distribusi logistik ke daerah-daerah terpencil dan terluar masih menghadapi kesulitan. Akan jauh lebih efektif jika semua kemampuan produksi lahan-lahan pertanian di desa-desa yang sejatinya sudah ada bahkan sebelum negara ini terbentuk dapat terus dipertahankan.

Selain itu, banyak daerah memiliki bahan pangan lokal yang sesuai dengan kebutuhan masyarakat, kondisi geografis, kebiasaan, dan adat istiadat setempat. Salah satu contohnya adalah masyarakat di Papua yang tinggal di pegunungan masih bergantung pada konsumsi ubi rambat karena dalam berbagai hal ubi rambat dapat menjaga stamina yang ekstra dengan kondisi alam pegunungan.

Hal yang tidak kalah penting adalah peran pemerintah melalui lembaga-lembaga riset dalam melakukan pemodelan ketahanan pangan secara menyeluruh dan menyongsong masa depan ketahanan pangan Indonesia. Dalam hal ini, pengawasan dan sistem peringatan

Buku ini tidak diperjualbelikan.

dini yang terintegrasi dengan baik harus dilakukan. Sistem ini salah satunya diterapkan oleh Tiongkok. Pada Juni 2013 di Beijing, para ilmuwan telah melaksanakan pertemuan untuk membahas progres dari konstruksi sistem peringatan dini pada bidang pertanian Tiongkok guna menghadapi era baru dan tantangan pasar ke depan, cakupan perubahan pasar, dan melihat perubahan pola perdagangan hasil pertanian skala internasional. Sistem tersebut termasuk 11 kategori dari 953 produk pertanian, penawaran dan permintaan, akses ketahanan pangan, skenario untuk spasial dalam level yang berbeda, level waktu yang berbeda, dan level makro-mikro. Berdasarkan pada sistem tersebut, produksi, konsumsi, dan pasar produk utama pertanian di Tiongkok selama satu dekade dapat diproyeksikan. Hal ini menjadi permasalahan yang mendasar untuk memastikan ketahanan pangan sebuah negara (Xu dkk., 2015).

Kelemahan Indonesia dalam pengembangan riset di bidang pertanian ke depan harus segera dijadikan bahan evaluasi dan agenda utama oleh pemerintah. Banyak faktor dapat menghambat kinerja pertanian berkaitan dengan posisi Indonesia di daerah beriklim tropika sehingga produktivitas pertanian amat dipengaruhi oleh musim. Selain itu, karena Indonesia berada dalam gugusan Cincin Api Pasifik (*ring of fire*), tidak jarang terjadi bencana alam yang sangat berdampak terhadap aktivitas pertanian. Semua risiko tersebut perlu dipetakan dan menjadi bahan penghitungan yang detail dalam riset-riset pertanian ke depan.

4. Peningkatan kesejahteraan keluarga petani

Menurut BPS, sampai Agustus 2019, pemuda yang aktif dalam bidang pertanian hanya sebesar 18,43% dari seluruh total pemuda di Indonesia dan didominasi oleh pemuda dengan pendidikan tidak tamat sekolah dasar sebesar 50,92%. Kondisi tersebut makin miris dengan fakta hanya 3% dari lulusan perguruan tinggi yang terjun ke bidang pertanian. Hal ini sangat erat dengan fakta bahwa inovasi dan perkembangan pertanian kita sangat lambat.

Dari data statistik tersebut, dapat diketahui bahwa minat pemuda dalam bidang pertanian termasuk lulusan perguruan tinggi masih

Buku ini tidak diperjualbelikan.

sangat rendah. Hal ini tentu memiliki alasan. Bekerja dalam bidang pertanian, atau dalam hal ini menjadi petani, bukanlah pilihan yang bergengsi untuk para lulusan perguruan tinggi di negeri kita saat ini. Selain itu, paradigma terhadap petani cenderung negatif di masyarakat karena identik dengan kemiskinan. Sebanyak ± 65% petani di Indonesia berupa petani guram dengan lahan kurang dari 0,5 ha.

Untuk membantu petani menggerakkan usahanya juga perlu dukungan, yaitu melalui kemitraan. Namun, kemitraan sering kali hanya dimaknai sebagai kerja sama saja. Lebih dari itu, hal yang lebih utama adalah bagaimana pendampingan secara konsisten terhadap petani. Dengan program kemitraan, petani akan lebih mudah menjalankan usaha pertaniannya, antara lain penjualan hasil pertanian, penentuan harga, dan jaminan atas hasil yang ingin dicapai bersama. Salah satu bentuk kemitraan yang sudah berkembang di masyarakat ialah *contract farming*. Program ini terbukti dapat meningkatkan kesejahteraan petani di beberapa daerah di Provinsi Jawa Tengah (Hank & Priyanto, 2018).

Kembali pada pokok bahasan kita, yaitu bagaimana penerapan dari Reforma Agraria dapat menjaga ketahanan pangan dan meningkatkan kesejahteraan petani. Membahas tiga hal besar tersebut memang tidak dapat dipersempit dalam perspektif lebih kecil. Justru perlu dilihat dalam kacamata dan jangkauan lebih luas. Namun, dalam tulisan yang singkat ini, penulis ingin menegaskan kembali tentang usaha-usaha yang perlu dilakukan dan dijalankan oleh berbagai pihak di masa mendatang. Untuk meningkatkan jumlah subsidi dan pengetatan pelaksanaan subsidi bagi petani dan pertanian, perlu dilakukan upaya menjaga ketahanan ekonomi dan eksistensi keluarga petani, regenerasi petani, pengaderan petani-petani muda, penguatan inovasi untuk pertanian, dan penguatan filosofi petani secara terus-menerus. Selain itu, dilakukan penghapusan segala bentuk ketimpangan penguasa, pemilik tanah dan petani penggarap, serta investasi bukan dalam bentuk lahan karena lahan dikelola dengan skala yang lebih besar secara bersama untuk pertanian agar diperoleh hasil maksimal. Selain itu, kita perlu banyak belajar dari kemajuan negara tetangga

Buku ini tidak diperjualbelikan.

kita di Asia yang masih bercorak agraris, yaitu Tiongkok, Vietnam, dan Thailand.

Jika berbagai hal di atas masih sulit dilaksanakan ataupun masih perlu jalan yang panjang untuk dicapai, sebagai penutup, berikut ini adalah upaya dini yang dapat dilakukan untuk menjaga ketahanan keluarga petani. Upaya yang cukup efektif dan mudah adalah dengan penerapan agroforestri. Reforma Agraria memungkinkan petani dapat mengakses lahan dan melakukan sistem tanam agroforestri agar didapatkan hasil beragam dalam waktu relatif singkat. Selain tanaman kehutanan, di dalamnya ditanam tanaman bahan pangan untuk kebutuhan sehari-hari. Dengan konsep agroforestri, keluarga petani dapat mengelola lahan jangka panjang sekaligus memperoleh bahan pangan untuk kebutuhan keluarganya (Wanderi dkk., 2019). Melalui berbagai upaya tersebut, diharapkan kesejahteraan petani akan makin baik. Sebagai upaya penutup, penulis ingin menyarankan kepada semua pihak agar terus melakukan peningkatan akses pendidikan, kesehatan, dan keterampilan pada keluarga petani supaya petani makin maju, berkembang, dan berwawasan luas.

D. KESIMPULAN

Reforma Agraria merupakan jalan pertama dan utama untuk menuntaskan segala macam bentuk kesenjangan sebagai akibat dari ketimpangan atas kepemilikan dan penguasaan tanah. Tiap negara dengan haluan yang berbeda akan memiliki bentuk penerapan Reforma Agraria yang berbeda-beda pula. Perkembangan sejarah Reforma Agraria di Indonesia telah mengalami masa pasang-surut dan dinamika sangat panjang. Namun, semua perjalanan itu kini mulai memasuki fase lebih terang dan mampu memberikan hasil dalam rangka cita-cita besar menyejahterakan rakyat Indonesia. Segala bentuk capaian ini masih perlu banyak pembenahan dalam berbagai hal ke depan.

Dalam hal kelembagaan, pemerintahan pada periode saat ini sudah cukup maju. Dalam waktu yang cukup singkat, infrastruktur hukum telah berhasil disediakan, yakni dengan terbitnya Peraturan

Buku ini tidak diperjualbelikan.

Presiden Nomor 88 Tahun 2017 tentang PPTKH dan Peraturan Presiden Nomor 86 Tahun 2018 tentang Reforma Agraria. Salah satu amanah Peraturan Presiden Nomor 86 Tahun 2018 adalah pemerintah membentuk kelembagaan yang menangani Reforma Agraria, yakni GTRA di seluruh Indonesia.

Melalui penerapan Reforma Agraria, petani akan mendapat kesempatan untuk mengusahakan dan mengelola lahan sesuai dengan kemampuannya. Untuk meningkatkan produktivitas petani, perlu ada dorongan dengan memberikan akses agar segala upaya dalam usaha pertaniannya dapat berjalan secara berkelanjutan. Untuk mencapai ketahanan pangan dan kesejahteraan petani melalui penerapan Reforma Agraria, perlu dipegang teguh prinsip dan tujuan Reforma Agraria dalam pelaksanaannya. Selain itu, perlu dilakukan inventarisasi hutan Indonesia secara menyeluruh (karena hutan merupakan objek utama dalam Reforma Agraria sehingga perlu diketahui potensi hutan beserta segala isinya), seperti penguatan lumbung-lumbung pangan di desa, pengawasan dan sistem peringatan dini yang terintegrasi dalam bidang pertanian, memperbanyak dan memperketat pelaksanaan subsidi petani dan pertanian, menjaga ketahanan ekonomi dan eksistensi keluarga petani, regenerasi petani, pengaderan petani-petani muda, serta penguatan inovasi untuk pertanian.

REFERENSI

Hank, I. I., & Priyanto, S. H. (2018). Eksplorasi contract farming dalam mewujudkan kesejahteraan petani. *Jurnal Sosial Ekonomi Pertanian*, *14*(3), 275. https://doi.org/10.20956/jsep.v14i3.5535

Kharisma, B. U., Sularso, P., Priambada, B. S., Agustiwi, A., & Wulandari, S. (2020). Agrarian land policy on land in Indonesia post regional autonomy. *Media Keadilan: Jurnal Ilmu Hukum*, *11*(2), 129. https://doi.org/10.31764/jmk.v11i2.3258

Mungkasa, O. (2014). Reforma agraria sejarah, konsep, dan implementasinya. *Buletin Agraria Indonesia*, *1*, 1–16.

Panayotou, T. (1993) *Empirical test and policy analysis of environmental degradation at different stages of economic development.* [Working Paper, World Employment Research Programme]. International Labour Office, Geneva.

Buku ini tidak diperjualbelikan.

Paranata, A., Daeng, A., & Wijimulawiani, B. S. (2012). Mengurai model kesejahteraan petani. *JEJAK: Jurnal Ekonomi dan Kebijakan*, *5*(1), 90–102. https://doi.org/10.15294/jejak.v5i1.4633

Salim, M. N., & Utami, W. (2019). Reforma agraria menyelesaikan mandat konstitusi: Kebijakan reforma agraria dan perdebatan tanah obyek reforma agraria. STPN Press.

Susan, N. (2013). Scenario building on law no. 7 of 2012 about social conflict intervention: The possible future of land conflict management in Indonesia. *Procedia Environmental Sciences*, *17*(7), 870–879. https://doi.org/10.1016/j.proenv.2013.02.105

Vidyaratne, H. (2015). Balancing economic growth and ecological sustainability in Sri Lanka. *South Asia Research*, *35*(1), 119–133. https://doi.org/10.1177/0262728014561362

Wanderi, W., Qurniati, R., & Kaskoyo, H. (2019). Kontribusi tanaman agroforestri terhadap pendapatan dan kesejahteraan petani. *Jurnal Sylva Lestari*, *7*(1), 118–127.

Xu, S. W., Li, G. Q., & Li, Z. M. (2015). China agricultural outlook for 2015–2024 based on China Agricultural Monitoring and Early-warning System (CAMES). *Journal of Integrative Agriculture*, *14*(9), 1889–1902. https://doi.org/10.1016/S2095-3119(15)61149-2

Buku ini tidak diperjualbelikan.

Bagian 3

Diversifikasi Pangan Lokal

Buku ini tidak diperjualbelikan.

Buku ini tidak diperjualbelikan.

BAB VII

Pelestarian Keragaman Sumber Genetika Tumbuhan untuk Kebutuhan Pangan dan Pertanian di Indonesia

Mushthafainal Akhyar Ramadhan

A. PENDAHULUAN

Sumber daya genetik tumbuhan untuk pangan dan pertanian adalah pilar penting dalam menjaga kestabilan pasokan pangan dunia. Tidak hanya berperan menjaga ketersediaan pangan, sumber daya genetik juga menjadi titik tumpu melengkapi kehidupan manusia sebagai bahan baku industri, farmasi, dan obat-obatan. Sumber daya genetik merupakan wujud keanekaragaman hayati berupa bahan genetik yang terdiri atas tumbuhan, hewan, dan jasad renik yang mengandung unit-unit fungsional pewarisan sifat (Redi, 2015).

Indonesia adalah negara kepulauan yang memiliki tingkat keragaman sumber daya hayati (*biodiversity*) yang tinggi. Masrur (2019) menyebutkan bahwa Indonesia menempati posisi kedua dalam jumlah kepemilikan sumber daya hayati terbesar di dunia setelah Brasil. Namun, bukan berarti Indonesia memiliki koleksi penyimpanan *ex situ* sumber daya genetik yang tinggi. Jumlah koleksi plasma nutfah yang dimiliki Indonesia jauh lebih sedikit dibandingkan negara-negara maju, seperti Amerika Serikat, Belanda, Spanyol, Portugal, dan

Buku ini tidak diperjualbelikan.

Rusia yang memiliki 53% aksesi sumber daya genetika yang terkumpul di dunia; dan 16% yang dimiliki oleh lembaga-lembaga penelitian internasional. Hanya 30% aksesi yang dimiliki oleh negara-negara berkembang dan Indonesia masih sangat sedikit (Kementan, 2006).

Kondisi ini kurang menggembirakan bagi pemerintahan Indonesia. Ketersediaan keragaman sumber daya genetika tumbuhan untuk pangan dan pertanian merupakan salah satu sasaran yang terdapat di *Sustainable Development Goals* (SDGs) demi memenuhi kebutuhan pangan dengan tujuan mencegah bencana kelaparan. Keberadaan sumber daya genetik untuk pangan dan pertanian sangatlah penting bagi petani dan para pemulia tanaman untuk menjaga dan mengembangkan tanaman pangan di Indonesia. Keragaman sumber daya genetika yang terdapat di Indonesia juga terancam akan terus berkurang disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain bencana alam, kebakaran hutan, pencemaran ekosistem, hama, penyakit, dan cekaman abiotik. Konservasi tanaman patut dilaksanakan sebanding dengan pemanfaatan sumber daya genetik untuk menjaga kelestariannya dari kepunahan.

Pelestarian sumber daya genetik di Indonesia dibagi menjadi dua, yaitu konservasi secara *ex situ* dan *in situ*. Cruz dkk. (2013) menjelaskan, strategi *in situ* ialah melakukan pemeliharaan spesies di habitat aslinya serta konservasi spesies yang didomestikasi dan dibudidayakan di lahan pertanian atau di lingkungan tempat mereka telah mengembangkan karakteristik khas mereka. Pelestarian secara *in situ* dinilai tidak dapat lagi diandalkan di Indonesia karena habitat asli tumbuhan banyak yang dirusak oleh kegiatan eksploitasi. Eksploitasi yang berlebihan, perusakan lingkungan, serta konversi habitat alam menjadi perumahan dan industri menyebabkan kelangkaan pada tumbuhan tertentu bahkan dapat berdampak pada kepunahan (Warseno, 2015). Pelestarian secara *ex situ* dinilai dapat menjadi alternatif untuk menjaga kelestarian tumbuhan.

Pelaksanaan konservasi *ex situ* dapat dilakukan dengan berbagai metode. Di Indonesia, konservasi *ex situ* tumbuhan telah dilakukan di berbagai tempat, di antaranya adalah kebun raya, arboretum, Balai

Buku ini tidak diperjualbelikan.

Penelitian Tanaman Rempah dan Obat (Balittro), Center for International Forestry Research (Cifor), taman buah, taman anggrek, taman obat, serta Taman Mini Indonesia Indah (Fakhrozi dkk., 2013). Upaya pelestarian ini memerlukan andil yang besar dari pihak masyarakat dan pemerintahan. Cara yang lebih efektif untuk menjaga kelestarian tumbuhan yang lebih modern adalah penyimpanan plasma nutfah, penyimpanan biji, dan kultur jaringan secara *in vitro*. Penggunaan teknik yang modern ini menjanjikan rentang masa penyimpanan yang lebih lama dibandingkan metode koleksi lapang sehingga ketersediaan material genetik tetap terjaga untuk keperluan saat ini dan di masa yang mendatang.

B. METODE PENYIMPANAN PLASMA NUTFAH DENGAN TEKNIK IN VITRO

Pelestarian keberagaman genetika dengan cara penyimpanan plasma nutfah dengan teknik *in-vitro* adalah metode yang efektif untuk menghindari dari kepunahan. Namun, plasma nutfah sering disalahmaknai dengan keanekaragaman hayati atau kumpulan berbagai macam spesies tanaman. Sebenarnya, plasma nutfah atau sumber daya genetik adalah koleksi keberagaman (*fenotipik* dan *genotipik*) dalam tiap spesies tanaman (Zuraida & Sumarno, 2007). Teknik *in vitro* sangat relevan untuk menyimpan benih tumbuhan yang rekalsitran (benih yang kadar airnya tinggi sehingga tidak dapat disimpan pada temperatur dan kelembapan yang rendah); benih semi-rekalsitran (benih dengan kadar air sedang sehingga tahan terhadap kelembapan rendah, tetapi tidak dapat disimpan pada temperatur rendah), serta tumbuhan yang diperbanyak secara vegetatif (Rahayu, 2014). Dalam aplikasi pelestariannya, penyimpanan plasma nutfah dibagi menjadi tiga, yaitu (1) penyimpanan jangka pendek (penyimpanan dalam keadaan tumbuh); (2) penyimpanan jangka menengah (penyimpanan dengan metode pertumbuhan lambat atau pertumbuhan minimal); dan (3) penyimpanan jangka panjang dengan metode kriopreservasi (Tambunan & Mariska, 2003).

Buku ini tidak diperjualbelikan.

Metode penyimpanan jangka pendek, atau yang biasa disebut sebagai teknik pertumbuhan optimal, adalah teknik penyimpanan plasma nutfah dalam media dan kondisi yang optimal sehingga eksplan tumbuh dengan kecepatan optimum pula (Rahayu, 2014). Penggunaan metode penyimpanan jangka pendek jarang digunakan di Indonesia karena membutuhkan lahan yang luas dan pekerja yang cukup banyak. Oleh karena itu, biaya operasional yang dibutuhkan cukup tinggi untuk mengelola penyimpanan plasma nutfah dengan metode ini. Selain itu, risiko terjadinya mutasi dan kontaminasi eksplan yang kerap menimpa tumbuhan dapat membawa kerugian yang lebih besar.

Penyimpanan jangka menengah merupakan metode yang paling umum digunakan oleh instansi pemerintah, swasta, dan universitas untuk menyimpan plasma nutfah. Hal ini dilakukan karena metode ini tidak memerlukan teknologi dan keterampilan yang tinggi. Aplikasi pertumbuhan minimal dengan cara pengurangan kecepatan pertumbuhan eksplan dengan modifikasi keadaan lingkungan dan mengurangi nutrisi pada media tanaman. Alternatif cara yang lain adalah mengurangi temperatur disertai dengan pengurangan pencahayaan atau penyimpanan dalam kondisi yang gelap (Ledo dkk., 2015). Sebagai contoh, tanaman stroberi (*Fragaria ananassa*) dapat bertahan hingga 1–2 tahun apabila disimpan dalam tas plastik *semipermeabel* dalam kondisi suhu 4°C. Bunga anyelir (*Dianthus caryophyllus*) dapat disimpan selama delapan bulan dalam kondisi suhu 4°C (Budiarto & Marwoto, 2012). Jeruk manis (*Citrus sinensis*) memiliki kemampuan bertahan hingga 12 bulan dalam kondisi pertumbuhan minimal (Marin & Vila, 1991). Ketahanan eksplan yang lebih lama membuat perkulturan ulang eksplan lebih jarang sehingga bahan, biaya, dan tenaga yang digunakan pun menjadi lebih efisien.

Teknik kriopreservasi merupakan teknik penyimpanan jangka panjang. Metode ini menggunakan nitrogen cair dengan suhu -196°C sebagai media penyimpanan bahan tumbuhan. Pada suhu tersebut, bahan tanaman hampir sama sekali tidak mengalami proses metabolisme sehingga masa penyimpanan menjadi tidak terbatas (hingga

Buku ini tidak diperjualbelikan.

20 tahun) (Tambunan & Mariska, 2003). Metode ini paling efektif untuk penyimpanan plasma nutfah dengan alasan: 1) fasilitas ruang digunakan secara efisien; 2) perpanjangan waktu penyimpanan; 3) sumber daya yang berharga akan punah jika garis genetika tidak dilestarikan; 4) kriopreservasi sangat hemat biaya karena menghemat dana yang dibutuhkan untuk listrik, air, media tanaman, dan personel (Carmichael dkk., 2009). Kelebihan lainnya adalah teknik kriopreservasi tidak menyebabkan perubahan genetik tanaman yang disimpan karena tidak menggunakan zat penghambat tumbuh. Tidak semua tanaman dapat dilestarikan dengan metode kriopreservasi. Tanaman yang memiliki benih rekalsitran (benih yang akan rusak apabila dikeringkan dan tidak tahan disimpan pada suhu dan kelembapan yang rendah) viabilitasnya akan turun sampai nol apabila disimpan pada penyimpanan bersuhu rendah.

C. PERAN PENTING BANK GEN DALAM PELESTARIAN SUMBER DAYA GENETIKA

Penggunaan teknik *in vitro* telah berkembang pesat dalam 50 tahun terakhir. Penyimpanan plasma nutfah tumbuhan di dalam tempat penyimpanan genetik atau yang biasa disebut bank genetika dinilai lebih mudah dan efisien. Menurut data yang dilansir oleh Food and Agriculture Organization (FAO) pada 2007, dalam rentang 1996–2007, setidaknya terdapat 240 ribu aksesi baru yang berhasil dikumpulkan di *ex situ* bank gen seluruh dunia. Berdasarkan pada hal ini, penggunaan bank gen sangat dibutuhkan oleh negara untuk menjaga dan menyimpan sumber daya genetika yang dimiliki.

Menurut fungsinya, bank gen dibagi menjadi dua, yaitu bank gen penyimpanan koleksi lapang dan bank gen penyimpanan koleksi *in vitro.* Bank gen koleksi lapang merupakan sistem konservasi *ex situ* dan konservasi spesies tanaman yang diperbanyak secara vegetatif dan spesies dengan benih rekalsitran. Hal ini kurang-lebih mirip dengan keragaman blok, pelestarian, dan pemeliharaan keragaman dengan seminimal mungkin sampel yang digunakan (Joshi, 2016). Tanaman yang biasanya disimpan di bank gen lapang, yaitu durian, rambutan,

Buku ini tidak diperjualbelikan.

duku, nangka, kakao, alpukat, manga, kelapa, manggis, kecapi, dan lain-lain.

Bank gen berperan menyimpan berbagai macam aksesi dari berbagai jenis tanaman. Bardono (2018) menuturkan, penggunaan varietas unggul baru (VUB) padi yang meluas pada 1970–1980-an menyebabkan banyak varietas unggul lokal (VUL) "terabaikan" dan langka. Beruntung, sebagian VUL tersebut sudah disimpan di bank gen. Pada Tabel 7.1, tercantum jumlah aksesi yang sudah disimpan oleh bank gen BB Biogen Balitbangtan (Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian) yang terdapat di Bogor.

Koleksi bank gen tersebut, apabila ditambahkan dengan UPT (unit pelaksana teknis) komoditas di bawah lingkup Balitbangtan, instansi swasta, dan pemerintah yang tertera pada Tabel 7.2, dapat mencapai lebih dari 30 ribu aksesi (Bakti, 2019). Namun, dengan

Tabel 7.1 Jumlah aksesi yang disimpan di Bank Gen Balitbangtan

Aksesi	Jumlah
Serealia	5.036
Kacang-kacangan	3.131
Aneka umbi	2.426
Lain-lain	246
Mikrob	1.400

Sumber: Setiyo (2019)

Tabel 7.2 Daftar Instansi Pengelola Plasma Nutfah di Indonesia

Instansi	Lokasi
Balai penelitian tanaman pemanis dan serat	Malang
Balai penelitian tanaman aneka kacang dan umbi-umbian	Malang
Balai penelitian jeruk dan buah subtropis	Malang
Balai penelitian sayuran	Bandung Barat
Balai penelitian tanaman rempah dan obat	Bogor
Balai penelitian tanaman hias	Cianjur
Bank gen badan penelitian dan pengembangan pertanian	Bogor
Bank sumber daya genetika sayuran	Sleman

Buku ini tidak diperjualbelikan.

jumlah ini, masih jauh dari target yang diharapkan yaitu mencapai 500 ribu koleksi aksesi.

D. TANTANGAN YANG DIHADAPI OLEH INDONESIA

Julukan "*gemah ripah loh jinawi*" yang dimiliki oleh Indonesia bukanlah isapan jempol belaka karena Indonesia memiliki kekayaan *biodiversity* nomor dua terbanyak di dunia. Keragaman genetika ini disebabkan oleh luasnya wilayah daratan dan lautan yang dimiliki oleh Indonesia. Namun, perusakan lingkungan dan *global warming* yang terus terjadi di seluruh dunia menyebabkan hilangnya berbagai kekayaan genetika yang terdapat di Indonesia.

Beberapa tantangan yang dihadapi Indonesia dalam melestarikan plasma nutfah secara koleksi lapang dan *in vitro*, salah satunya adalah hilangnya koleksi plasma nutfah pada koleksi lapang. Koleksi lapang diperuntukkan untuk menyimpan tumbuhan yang memiliki jalur kehidupan yang panjang, tidak terdapat biji di penyimpanan bank gen dan tanaman yang tumbuh secara vegetatif. Permasalahan hilangnya koleksi lapang ini dapat disebabkan oleh berbagai faktor, seperti hama dan patogen, iklim yang ekstrem, konsumsi benih yang diperuntukkan bagi musim tanam berikutnya oleh petani akibat bencana kelaparan/panen yang gagal, kebakaran lahan, konflik sosial, serta perubahan fungsi lahan yang sebelumnya digunakan sebagai penyimpanan plasma nutfah (Linington & Pritchard, 2001; Leunufna, 2016). Sebagai contoh, koleksi tanaman jeruk bali (*Citrus maxima*) yang terdapat di perkebunan di daerah Kabupaten Magetan telah berubah menjadi perumahan warga. Hal itu terjadi lantaran tanah yang digunakan merupakan tanah milik warga yang belum memiliki kesadaran akan pentingnya menjaga koleksi sumber daya genetika.

Tantangan kedua dalam pelestarian plasma nutfah berupa tingginya tingkat kontaminasi pada koleksi *in vitro* di Indonesia. Sebagai negara yang berada dalam wilayah tropika dengan suhu dan kelembapan yang relatif tinggi, patogen mudah menginfeksi koleksi eksplan tanaman. Oleh karena itu, tumbuhan yang hidup di daerah

Buku ini tidak diperjualbelikan.

tropika memiliki tingkat kontaminasi yang tinggi bila dibandingkan tumbuhan yang terdapat di situs beriklim sedang (Pence dkk., 2002).

Permasalahan ketiga adalah teknisi dan biaya operasional pada koleksi *in vitro.* Kegiatan laboratorium, seperti eliminasi virus dan patogen lainnya, diseksi eksplan, sterilisasi peralatan, bahan dan materi, serta kultivasi secara berkala dari koleksi *in vitro* memerlukan tenaga teknis yang terlatih dan dalam jumlah yang memadai (Leunufna, 2016). Biaya teknisi untuk melakukan kultivasi tanaman akan bertambah seiring pertambahan koleksi tanaman, meskipun berbagai upaya telah dilakukan seperti melakukan koleksi penyimpanan jangka menengah yang dapat mengurangi jumlah subkultur ulang untuk tiap tanaman. Biaya operasional yang dikeluarkan akan tetap kurang efisien untuk penyimpanan jangka panjang.

Tantangan keempat adalah jumlah peneliti pemulia tanaman di Indonesia belum mencukupi. Dikutip dari harian *Kompas* (2016), guru besar dari Fakultas Institut Pertanian Bogor (IPB), Surjono Hadi, mengatakan, saat ini Indonesia hanya memiliki 600-an pemulia tanaman yang tersebar di berbagai perguruan tinggi, instansi penelitian pemerintah, ataupun swasta. Jumlah ini masih jauh kurang dari jumlah ideal peneliti pemulia tanaman yang seharusnya dimiliki di Indonesia. Jumlah petani di Indonesia pada 2016 mencapai 35,6 juta orang (Hasanah dkk., 2017). Idealnya, setiap satu orang peneliti pemulia tanaman mengurusi 1.000–3.000 petani, ujar guru besar Fakultas Pertanian IPB, Surjono Hadi (Bempah, 2016). Dengan demikian, peneliti pemulia tanaman di Indonesia seharusnya berjumlah lebih dari 10 ribu orang.

Tantangan yang terakhir adalah kurangnya usaha konservasi sumber genetika pertanian. Prof. Dr. Muhammad Syukur, S.P. M.Si., Direktur Penelitian dan Pengembangan di PT East West Seed Indonesia, pada saat *workshop* manajemen sumber genetika di Easrparc Hotel Ballroom, mengungkapkan bahwa Indonesia telah kehilangan 75% sumber genetika pertanian akibat kurangnya usaha konservasi dan penggunaan satu atau dua varietas secara berlebihan. Hal ini membuat varietas yang tidak digunakan akan hilang karena tidak ditanam lagi oleh para petani. Permasalahan ini juga didorong

Buku ini tidak diperjualbelikan.

oleh kurangnya jumlah peneliti pemulia tanaman yang mempunyai peran penting dalam mengonversi tanaman di Indonesia.

E. STRATEGI PELESTARIAN SUMBER DAYA GENETIKA DI INDONESIA

Penyimpanan dan pengelolaan plasma nutfah di Indonesia seharusnya dilaksanakan secara terpusat oleh institusi pengelola plasma nutfah nasional. Hingga saat ini, pengelolaan plasma nutfah di Indonesia masih terfokus pada kultivar yang menjadi tanggung jawab tiap instansi dan belum ada instansi yang menjadi pusat pelestarian plasma nutfah. Simpanan koleksi plasma nutfah di Bank Gen BB Biogen Balitbangtan, yang terletak di daerah Bogor, masih terfokus pada tanaman pertanian dan beberapa jenis buah-buahan. Koleksi plasma nutfah lain, seperti tanaman hias masih terdapat di Balai Penelitian Tanaman Hias (Balithi), umbi-umbian di Balai Penelitian Aneka Kacang dan Umbi (Balitkabi), buah-buahan tropis di Balai Penelitian Tanaman Buah (Balitbu), jeruk dan buah subtropika di Balai Penelitian Jeruk dan Buah Sub-tropika (Balitjestro), tanaman rempah dan obat-obatan di Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat (Balittro), serta tanaman sayuran di Balai Penelitian Tanaman Sayuran (Balitsa) dan Bank Genetika Sayuran UGM. Hal ini menunjukkan bahwa pelestarian sumber daya genetika di Indonesia masih belum tersentralisasi. Adapun manfaat dari pemusatan pelestarian plasma nutfah di Indonesia adalah memudahkan para pengguna dan pemanfaat plasma nutfah, seperti pemulia tanaman dan produsen benih untuk mendapatkan plasma nutfah yang diperlukan. Selain itu, pemusatan pelestarian plasma nutfah memudahkan pemerintah untuk melindungi sumber daya genetika lokal dari klaim yang dilakukan negara lain dan melancarkan proses pertukaran informasi sumber daya genetika antarpeneliti. Manfaat penyimpanan plasma nutfah nasional yang lain adalah sebagai cadangan apabila terjadi bencana atau kecelakaan yang menimpa instansi pelestari plasma nutfah. Sebagai contoh, hilangnya seluruh koleksi lapang umbi-umbian di Pulau St. Lucia disebabkan oleh angin topan yang menerjang pada 1994 (Linington & Pritchard, 2001).

Buku ini tidak diperjualbelikan.

Setelah membentuk institusi pusat yang bertugas mengelola dan menyimpan plasma nutfah di tingkat nasional, Pemerintah perlu membentuk institusi cabang di setiap provinsi di Indonesia. Sebagaimana diketahui, Indonesia memiliki 34 provinsi yang memanjang dari Sabang sampai Merauke. Namun, sebagian besar instansi pelestarian tanaman masih terpusat di Pulau Jawa (Tabel 7.2). Hal ini menunjukkan bahwa pembentukan instansi cabang di daerah diperlukan untuk membantu mengumpulkan plasma nutfah lokal spesifik daerah. Setelah itu, plasma nutfah tersebut dapat disetorkan ke instansi pusat untuk menambah jumlah aksesi yang dimiliki oleh Indonesia. Di samping menambah fasilitas penyimpanan dan pemuliaan tanaman, pemerintah juga perlu menyiapkan personel teknisi dan peneliti yang kompeten untuk menangani kegiatan eksplorasi, koleksi, karakterisasi, dokumentasi, dan pemanfaatan sumber daya genetik berkelanjutan. Dalam hal ini, pemerintah perlu bekerja sama dengan universitas-universitas di Indonesia untuk mencetak akademisi unggul dalam bidang peneliti dan pemuliaan tanaman untuk bisa memenuhi kebutuhan pembangunan pertanian demi memenuhi ketersediaan pangan di Indonesia.

Sebagai ilustrasi, pengelolaan plasma nutfah di India dapat dijadikan sebagai "*role model*" bagi pengelolaan plasma nutfah di Indonesia. Plasma nutfah di India dikelola oleh National Bureau of Plant Genetic Resource (NBPGR) yang berkedudukan di New Delhi (NBPGR, 2020). NBGPR merupakan bagian dari Indian Council of Agricultural Research. Hal ini memperlihatkan kedekatannya dengan peneliti pertanian. NBPGR mempunyai kerja sama dengan tujuh institusi, yaitu (1) National Agric. Research Centres, (2) Crops Research Institute, (3) State Dept. of Agriculture and State Universities, (4) Plant Protection Agencies, (5) National Quarantine Services, (6) Dept. of Environment & Forestry, dan (7) Germplasm Advisory Committee (Zuraida & Sumarno, 2007). Selain itu, NBGPR telah memiliki 10 *regional station* yang tersebar di seluruh India untuk mengumpulkan dan melestarikan plasma nutfah yang menjadi keragaman di daerah tersebut. Peta persebaran *regional station* yang dimiliki oleh India dapat dilihat di Gambar 7.1.

Buku ini tidak diperjualbelikan.

Sumber: ICAR-NBPGR (2020)

Gambar 7.1 Peta Penyebaran *Regional Station* di India

Dapat dilihat pada Gambar 7.1, penyebaran *regional station* sudah hampir terdapat di semua provinsi di India. Hal ini menunjukkan keseriusan pemerintah India dalam melestarikan sumber daya genetiknya. Jika membandingkan jumlah koleksi aksesi yang dimiliki oleh India, Indonesia terlihat tertinggal sangat jauh dari India. Menurut data dari ICAR-NBPGR Gen Bank pada 2021, koleksi aksesi yang dimiliki sebanyak 404.945 aksesi, sedangkan koleksi yang dimiliki Bank Gen BB Biogen Indonesia hanya sebanyak 10.839 aksesi (Bakti, 2019). Fakta ini harus menjadi perhatian dari pemerintah Indonesia untuk terus melakukan upaya pengoleksian sumber daya genetik secara berketerusan sebagai upaya memastikan ketersediaan pangan di Indonesia pada masa mendatang.

Penerapan sistem penyimpanan plasma nutfah di Indonesia memerlukan pemanfaatan teknik kriopreservasi secara optimal. Penggunaan teknik kriopreservasi ini membuat jangka waktu penyimpanan plasma nutfah akan dapat mencapai puluhan tahun. Biaya

Buku ini tidak diperjualbelikan.

yang dikeluarkan untuk bahan dan tenaga lebih efisien karena tidak memerlukan pengulturan ulang seperti yang biasa dilakukan pada penyimpanan jangka menengah/pertumbuhan minimum. Teknik kriopreservasi juga dapat bertahan apabila terjadi pemutusan aliran listrik, asalkan nitrogen cair selalu diisi ulang. Penyimpanan plasma nutfah secara jangka panjang perlu dilakukan di Indonesia agar sumber daya genetika yang dibutuhkan di masa mendatang selalu tersedia.

Pembiayaan pelestarian plasma nutfah juga perlu dipertimbangkan oleh instansi pemerintah ataupun swasta. Selain dana dari pemerintah, berbagai pihak yang mempunyai kepentingan dengan hasil penyimpanan plasma nutfah perlu memberikan dukungan dana terhadap usaha konservasi. Penggalian dana yang berupa iuran partisipasi dari hasil penjualan benih perlu dilakukan oleh perusahaan benih. Perusahaan benih adalah institusi komersial yang mendapat manfaat ekonomi secara langsung dari pemanfaatan plasma nutfah (Zuraida & Sumarno, 2007) sehingga wajar apabila perusahaan benih mendanai pengelolaan plasma nutfah. Tanpa dukungan dana yang kuat, pengelolaan plasma nutfah dapat terhenti dan menyebabkan kerusakan dan kehilangan. Metode lain yang dapat diberdayakan oleh instansi pengelola plasma nutfah untuk memperoleh dana adalah dengan menjual produk-produk hasil penelitian, seperti fungisida hayati, pupuk hayati, dan penyediaan benih sumber.

F. KESIMPULAN

Pelestarian keragaman sumber daya genetik di Indonesia dinilai perlu segera digalakkan oleh pemerintah dan masyarakat. Hal ini disebabkan oleh terus berkurangnya koleksi sumber genetika karena kerusakan lingkungan ekosistem, pemakaian satu jenis kultivar secara berlebihan, pencemaran lingkungan, hama, dan berbagai penyebab lainnya. Sumber daya genetik menjadi tulang punggung ketersediaan bahan pangan dan pertanian untuk memenuhi kebutuhan sandang, pangan, dan papan masyarakat.

Berbagai langkah yang sudah diambil oleh pemerintah dan instansi swasta untuk menjaga ketersediaan sumber daya genetika

Buku ini tidak diperjualbelikan.

antara lain pendirian bank gen, konservasi secara *in situ* dan *ex situ,* serta pemberdayaan kultivar di balai penelitian. Namun, jumlah koleksi yang sudah dikumpulkan ini masih jauh dari jumlah yang diharapkan. Sebagai perbandingan, koleksi plasma nutfah yang dimiliki Bank Gen BB Biogen adalah 10.839 aksesi. Jumlah ini masih terhitung sangat jauh apabila dibandingkan oleh aksesi yang dimiliki oleh pemerintah India, yaitu sebanyak 404.945 aksesi.

Untuk memaksimalkan pelestarian sumber daya genetika, pemerintah perlu melakukan sentralisasi koleksi plasma nutfah. Hal ini bertujuan memudahkan para pengguna dan pemanfaat plasma nutfah, seperti pemulia tanaman dan produsen benih untuk mendapatkan plasma nutfah yang diperlukan. Upaya lain yang perlu dilakukan adalah memperbanyak peneliti dan pemulia tanaman yang dirasa jumlahnya masih sangat kurang pada saat ini. Teknik kriopreservasi juga perlu digalakkan sebagai metode penyimpanan plasma nutfah karena periode penyimpanan yang lebih lama dan biaya perawatan yang lebih murah.

REFERENSI

Ana, da S. L., Camila, S. A., Ana, V. C. da S., Josue, F. da S. J., & Aparecida, G. de A. (2015). Medium-term conservation and regrowth of the tropical multipurpose species Genipa americana. *African Journal of Agricultural Research*, *10*(41), 3885–3892. https://doi.org/10.5897/AJAR2014.8996.

Bakti, A. (2019). *Miliki standard internasional, Bank Gen Balitbangtan harus berkembang*. Diakses pada 25 Januari 2021, dari http://biogen.litbang.pertanian.go.id/?p=63411.

Bank Gen Pertanian. (2020). Balai besar penelitian dan pengembangan bioteknologi dan sumber daya genetik pertanian. Diakses pada 25 Januari 2021, dari http://biogen.litbang.pertanian.go.id/?page_id=52793.

Bardono, S. (2018). *Pentingnya bank gen untuk konservasi dan pemanfaatan SDG*. Technology-Indonesia.Com. http://technology-indonesia.com/pertanian-dan-pangan/inovasi-pertanian/pentingnya-bank-gen-untuk-konservasi-dan-pemanfaatan-sdg/

Buku ini tidak diperjualbelikan.

Bempah, R. T. (2016, 29 Agustus). Dicari, 10.000 pemulia tanaman untuk Indonesia. *Kompas*. Diakses pada 26 Januari 2021, dari https://regional.kompas.com/read/2016/08/29/12340461/dicari.10.000.pemulia.tanaman.untuk.indonesia.

Budiarto, K., & Marwoto, B. (2012). Medium term conservation of several carnation accessions via in vitro culture. *Jurnal Natur Indonesia*, *13*(2), 174. https://doi.org/10.31258/jnat.13.2.174-177

Carmichael, C., Westerfield, M., & Varga, Z. M. (2009). Cryopreservation and in vitro fertilization at the Zebrafish International Resource Center. Dalam G. J. Lieschke, A. C. Oates, & K. Kawakami (Eds.), *Zebrafish, 546*, 45–65. Humana Press. https://doi.org/10.1007/978-1-60327-977-2_4

Cruz-Cruz, C., González-Arnao, M., & Engelmann, F. (2013). Biotechnology and conservation of plant biodiversity. *Resources*, *2*(2), 73–95. https://doi.org/10.3390/resources2020073

Fakhrozi, I., Hikmat, A., & Widyatmoko, D. (2013). Konservasi ex situ Mangifera casturi kosterm. Berbasis Masyarakat: Studi Kasus di Kabupaten Indragiri Hilir, Provinsi Riau. *Jurnal Biologi Indonesia 9*(1), 141–151.

Genebank ICAR-NBPGR. (n.d.). Genebank.Nbpgr.Ernet.In. Diakses pada 25 Januari 2021 dari http://www.nbpgr.ernet.in.

Hasanah, L., Gultom, R., Supriyatna, M. A., Subehi, M., Widyawati, Arief, M., Sulistiyowati, H., Uliyah, Heruwaty, & Indah, K. (2017). *Statistik ketenagakerjaan sektor pertanian tahun 2016–2017 (Agustus)*. Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Sekretariat Jenderal-Kementerian Pertanian 2017. http://epublikasi.setjen.pertanian.go.id/arsip-perstatistikan/164-statistik/statistik-tenaga-kerja-pertanian/506-statistik-tenaga-kerja-pertanian-bulan-agustus

International Plant Genetic Resources Institute, Rome, & Pence, V. C. (Eds.). (2002). *In vitro collecting techniques for germplasm conservation*. IPGRI.

Joshi, B. (2016). *Field genebank: Concept, establishment and management*. https://www.researchgate.net/publication/321300564_Field_Genebank_Concept_Establishment_and_Management

Lédo, Ana & Almeida, Camila & Silva, Ana Veruska & Júnior, Josué & Araújo, Aparecida. (2015). Medium-term conservation and regrowth of the tropical multipurpose species Genipa americana. African journal of agricultural research. 10. 3885-3892. 10.5897/AJAR2014.8996.

Buku ini tidak diperjualbelikan.

Leunufna, S. (2016). Kriopreservasi untuk konservasi plasma nutfah tanaman: Peluang pemanfaatannya di Indonesia. *Jurnal AgroBiogen*, *3*(2), 80. https://doi.org/10.21082/jbio.v3n2.2007.p80-88

Linington, S. H., & Pritchard, H. W. (2001). Gene Banks. *Encyclopedia of Biodiversity* (pp. 641–653). Elsevier. https://doi.org/10.1016/B978-0-12-384719-5.00064-2.

Marin, M. L., & Duran-Vila, N. (1991). Conservation of citrus germplasm in vitro. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, *116*(4), 740–746. https://doi.org/10.21273/JASHS.116.4.740

Marwati. (n.d.). *Indonesia loses 75% of agricultural genetic resources diversity*. Diakses pada 26 Januari 2021 dari https://www.ugm.ac.id/en/news/16891-indonesia-loses-75-of-agricultural-genetic-resources-diversity

Masrur, Devica Rully. (2019). *Upaya perlindungan sumber daya genetik berdasarkan Undang-Undang Nomor 13 Tahun 2016 tentang Paten*. https://doi.org/10.13140/RG.2.2.13955.35366

Migdadi, H., Fayad, M., Ajloni, M., Syouf, M., Brake, M., Abulila, K., & Tahebsum, T. (2007). *The second report on the state of the world's plant genetic resources for food and agriculture*. Food and Agriculture Organization. https://www.researchgate.net/publication/259973338_The_Second_Report_on_the_State_of_the_World's_Plant_Genetic_Resources_for_Food_and_Agriculture/citations

Pence C, Sandoval JA, Villalobos VM, Engelmann F. editors. 2002. In vitro collecting techniques for germplasm conservation. Technical bulletin No. 7. IPGRI, Rome, IT. https://cgspace.cgiar.org/bitstream/handle/10568/105236/In_vitro_collecting_techniques_for_germplasm_conservation_866.pdf?sequence=3

Rahayu, E. S. (2014). Konservasi plasma nutfah tumbuhan secara in vitro: Potensi dan kontribusinya dalam mewujudkan Unnes sebagai universitas konservasi. *Proceeding Seminar Nasional Konservasi dan Kualitas Pendidikan 2014* (113–122).

Redi, A. (2015). *Analisis dan evaluasi hukum tentang pemanfaatan sumber daya genetik*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Sistem Hukum Nasional Badan Pembinaan Hukum Nasional Kementerian Hukum

Buku ini tidak diperjualbelikan.

dan Hak Asasi Manusia Republik Indonesia. Jakarta. https://www.bphn.go.id/data/documents/ae_pemanfaatan_sd_genetik.pdf

Setiyo, B. (2019, April 17). Bank Gen Miliki Fasilitas Penyimpanan Berstandar Internasional. *Technology-Indonesia.Com*. http://technology-indonesia.com/pertanian-dan-pangan/inovasi-pertanian/bank-gen-balitbangtan-miliki-fasilitas-penyimpanan-berstandar-internasional/

Tambunan, I., & Mariska, I. (2017). Pemanfaatan teknik kriopreservasi dalam penyimpanan plasma nutfah Tanaman. *Buletin Plasma Nutfah, 9*(2), 10–18. doi:http://dx.doi.org/10.21082/blpn.v9n2.2003.p10-18

Kementerian Pertanian Badan Litbang Pertanian. (2006). *UU 4/2006, bukti Indonesia meratifikasi perjanjian SDGTPP*. Kementerian Pertanian Badan Litbang Pertanian. http://www.litbang.pertanian.go.id/info-aktual/349/

Warseno, T. (2015). Konservasi ex situ secara in vitro jenis-jenis tumbuhan langka dan kritis di Kebun Raya "Eka Karya" Bali. *Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia, 1*(5), 1075–1082.

Zuraida, N., & Sumarno. (2007). Pengelolaan plasma nutfah secara terpadu menyertakan industri perbenihan. *Iptek Tanaman Pangan, 2*(2), 242–252.

Buku ini tidak diperjualbelikan.

BAB VIII

Pemanfaatan Sumber Daya Genetik Lokal dan Pengembangan Varietas Lokal sebagai Upaya Mendukung Peningkatan Kualitas Pangan

Zulfa Az Zahroh

A. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara dengan tingkat biodiversitas tertinggi kedua di dunia sekaligus salah satu pusat agrobiodiversitas di dunia (CBD, 2021). Keragaman hayati yang tinggi ini menandakan tingginya sumber daya genetik yang dimiliki Indonesia. Dalam hal pemenuhan kebutuhan pangan, baik secara langsung maupun tidak langsung, sumber daya genetik memberikan kontribusi pada tingkat kualitas kandungan gizi dan pangan.

Guru besar dari Departemen Gizi Masyarakat IPB, Prof. Ahmad Sulaeman, menjelaskan bahwa mengonsumsi beraneka ragam pangan merupakan salah satu pilar gizi seimbang dan berkualitas (DPIS IPB, 2019). Hal ini sejalan dengan program diversifikasi pangan yang dalam beberapa tahun terakhir digaungkan. Diversifikasi pangan merupakan salah satu upaya memenuhi nutrisi dari berbagai sumber bahan pangan dan tidak bergantung hanya pada satu jenis sumber pangan. Sebagai contoh, sumber karbohidrat selain beras dapat diperoleh dari ubi jalar, singkong, jagung, sagu, jewawut, ataupun

Buku ini tidak diperjualbelikan.

serealia minor lainnya. Lain halnya, konsep berasisasi yang sempat diterapkan pada 1960-an yang sampai sekarang membuat kebiasaan masyarakat Indonesia untuk mengonsumsi beras sebagai satu-satunya makanan pokok.

Konsep kearifan lokal pada program diversifikasi dapat menjadi salah satu cara untuk menjaga kearifan dan kelestarian sumber daya genetik (SDG) lokal. SDG lokal dan keragaman komoditas merupakan aspek penting pada bidang pertanian. Dalam pengelolaannya, SDG lokal akan menjadi sumber bahan genetik untuk menciptakan varietas unggul baru (VUB) dalam upaya perbaikan kualitas pangan. Pada pertanian modern, SDG lokal menyimpan potensi sebagai *gene bank* untuk keberlangsungan pengembangan dan perbaikan sifat tanaman melalui seleksi dan program pemuliaan tanaman (Panca dkk., 2020).

Ketersediaan dan keberagaman produk pertanian dalam arti luas merupakan faktor utama utama untuk mencapai kondisi konsumsi pangan berkualitas. Organoleptik kualitas pangan mencakup aspek gizi, elain mencakup aspek fisik, kimia, mikrobiologi. Aspek gizi pada konteks kualitas pangan di sini berarti keberagaman pangan yang bukan hanya makanan pokok, tetapi juga jenis pangan lainnya (Yulian, 2006; Martianto dkk., 2009). Makin beragam komposisi atau jenis pangan yang dikonsumsi, makin baik kualitas gizi yang akan didapatkan karena, pada hakikatnya, tidak ada jenis pangan yang memiliki kandungan gizi lengkap (Yulian, 2006; DPIS IPB, 2019) .

Pada akhirnya, untuk mencapai tujuan "*zero hunger*", diperlukan keterkaitan antara diversifikasi pangan, kualitas konsumsi pangan, dan peran dari SDG lokal dalam pola konsumsi masyarakat. Dengan demikian, tidak hanya aspek kuantitas atau jumlah ketersediaan pangan pokok pangan yang berperan penting dalam upaya mencapai pangan seimbang dan berkualitas, tetapi juga keberagaman jenis pangan. Pada tahap pelaksanaan, peran pemerintah menjadi penting dalam menentukan strategi yang tepat.

Buku ini tidak diperjualbelikan.

B. POTENSI VARIETAS LOKAL

Keberadaan keanekaragaman hayati sangat penting bagi manusia. Keanekaragaman hayati menjadi penopang kehidupan manusia dalam memenuhi kebutuhan pangan, kesehatan, energi, sandang, papan, alat rumah tangga, industri, dan jasa ekosistem (LIPI, 2014). Selain berperan sebagai sumber daya genetik yang potensial untuk dikelola, varietas lokal menjadi penopang kehidupan masyarakat lokal daerah tersebut.

Tanaman budi daya lokal memiliki peran dalam mendukung ketahanan pangan suatu daerah, sebagai contoh Kabupaten Pati, Provinsi Jawa Tengah yang memiliki ubi kayu lokal "prethel" dengan rasa umbi pulen seperti ketan dan memiliki produktivitas 30–35 ton/ha (Hindarwati dkk., 2020). Ubi kayu "prethel" ini, selain dikonsumsi sebagai pangan pokok, telah digunakan sebagai bahan pokok industri pangan di Kabupaten Pati. Selain itu, Kabupaten Banjaran, Provinsi Jawa Barat memiliki sorgum putih kultivar lokal Bandung yang memiliki daya adaptasi tinggi pada lahan marginal (Sukarminah dkk., 2020). Jenis tanaman lokal lain yang biasa dikonsumsi sebagai pangan pokok, yaitu ubi alabio (*Dioscorea alata* L.), waluh (*Curcubita moschata*), talas (*Colocasia esculenta* (L.) Schoot), jagung (*Zea mays*), sagu (*Cycas revoluta*), dan sukun (*Artocarpus communis*) (Hassan, 2014).

Ketahanan pangan tidak hanya didukung oleh tanaman pangan pokok, tetapi juga oleh tanaman hortikultura, seperti sayur dan buah. Pada 2016, di Kabupaten Bintan, Kepulauan Riau, terdapat tujuh jenis tanaman buah eksotik yang baru teridentifikasi, yaitu buah rokam (*Flacourtia rukam*), namnam (*Cynometra cauliflora*), jeruk kunci (*Citrus amblycarpa*), sawo mangga (*Pouteria caimito*), lobi-lobi (*Flacourtia inermis*), durian daun (*Durio zibethinus* L.), dan jamblang (*Syzigium cumini*) (Zurriyati & Dahono, 2016). Di Aceh Timur, tepatnya di Desa Lokop, juga telah dilakukan inventarisasi 52 spesies buah-buahan hutan yang selama ini belum tereksplorasi dan belum dimanfaatkan secara optimal (Noverian dkk., 2020). Buah-buahan hutan umumnya juga memiliki kandungan gizi yang baik, dapat dikonsumsi, dan di masa mendatang dapat dimanfaatkan secara ekonomi.

Buku ini tidak diperjualbelikan.

Tanaman budi daya lokal memiliki peran sebagai pangan fungsional. Seiring dengan pemahaman masyarakat untuk menerapkan gaya hidup sehat, kebutuhan terhadap pangan yang memiliki manfaat kesehatan menjadi meningkat. Pemilihan komoditas pangan tidak semata untuk memenuhi kebutuhan energi tubuh, tetapi juga pada nilai gizi dan kandungan zat berkhasiatnya. Hal ini menunjukkan kandungan gizi suatu jenis bahan pangan berpotensi untuk meningkatkan nilai tambahnya.

Tanaman hotong atau jewawut dikonsumsi sebagai pangan fungsional karena memiliki indeks glikemik yang rendah dan mengandung antioksidan jenis tanin dan vitamin E (Herodian, 2008). Penderita diabetes dapat mengganti beras dengan jewawut sebagai sumber karbohidrat karena beras diketahui memiliki indeks glikemik lebih tinggi dibandingkan jewawut. Selain itu, sorgum putih tidak memiliki kandungan gluten sehingga aman dikonsumsi oleh penderita intoleran gluten (Sukarminah dkk., 2020). Kini, dari bahan pangan lokal ini, dapat diproduksi berbagai olahan pangan fungsional tanpa mengurangi nilai gizinya. Beberapa sumber karbohidrat dari pangan lokal, seperti tepung pisang goroho, tepung pisang mulu bebe, tepung sagu baruk, tepung mocaf (tepung yang berasal dari ubi kayu yang difermentasikan) telah diformulasikan untuk membuat bubur instan dengan indeks glikemik rendah (Mado dkk., 2020).

Kulit manggis yang mengandung *xanthone*, daun sirsak yang mengandung *acetogenin*, dan buah rokam yang kaya kandungan antioksidan dapat dikonsumsi sebagai penangkal radikal bebas dan antikanker dalam pengobatan herbal (Utari dkk., 2013; Putri, 2015; Zurriyati & Dahono, 2016; Nafi'ah, 2020). Begitu pula minuman rempah dan obat khas Indonesia, merupakan salah satu sumber bahan pangan fungsional. Senyawa fitokimia pada tanaman rempah dan obat, seperti jahe, kunyit, kapulaga, legetan warak, mahkota dewa, dan jambu biji, diketahui dapat mencegah atau menyembuhkan penyakit, seperti batuk, flu, radang tenggorokan, darah tinggi, dan diabetes (Batubara & Prastya, 2020).

Buku ini tidak diperjualbelikan.

C. PERKEMBANGAN PROGRAM PEMULIAAN TANAMAN PADA TANAMAN PANGAN DI INDONESIA

Kegiatan pemuliaan tanaman (*breeding*) dilakukan untuk menciptakan varietas unggul baru (VUB). Pemuliaan tanaman adalah ilmu dan seni yang mempelajari tentang pertukaran dan perbaikan sifat (genetik) atau karakter tanaman yang diwariskan pada suatu populasi baru dengan sifat genetik yang baru. Individu-individu tanaman yang memiliki karakter unggul saling disilangkan untuk menghasilkan individu baru dengan susunan genetik baru.

Proses untuk menghasilkan suatu varietas relatif panjang. Proses kegiatan pemuliaan, meliputi (1) penangkaran koleksi plasma nutfah sebagai sumber keragaman, (2) identifikasi dan karakterisasi sifat tanaman, (3) induksi keragaman, misalnya persilangan atau transfer gen yang diikuti dengan proses, (4) seleksi, (5) pengujian dan evaluasi, serta (6) pelepasan serta distribusi dan komersialisasi varietas (Carsono, 2008).

Perakitan tanaman varietas baru dilakukan dengan mempertimbangkan kondisi agroekosistem, sosial, budaya, dan preferensi masyarakat (Susanto dkk., 2003). Tanaman-tanaman hasil *breeding* diharapkan dapat memiliki sifat agronomik yang lebih baik, seperti produktivitas yang tinggi, toleran pada lingkungan sub-optimum atau marginal (kekeringan, salinitas, dan lain-lain), serta tahan terhadap hama dan penyakit.

Kegiatan pemuliaan tanaman sangat dinamis dan selalu berkembang setiap saat. Hal ini terjadi karena kondisi alam dan lingkungan selalu berubah, begitu pula berkembangnya jenis organisme pengganggu tanaman. Kegiatan pemuliaan juga terus berkelanjutan ke arah tahapan yang lebih maju. Contohnya, perbaikan sifat tanaman terus dilakukan karena selera masyarakat yang terus berkembang atau perakitan varietas tahan lingkungan suboptimum yang terus dilakukan karena kondisi agroekosistem yang terus berubah.

Buku ini tidak diperjualbelikan.

Kegiatan pemuliaan tanaman diawali dengan pemilihan tetua yang akan menurunkan sifat unggul. Sifat dominan pada tanaman tetua nantinya akan terekspresikan pada generasi selanjutnya. Oleh karena itu, keanekaragaman dan kekayaan sumber daya genetik menjadi penting karena merupakan sumber pemilihan tetua. Informasi yang jelas terkait sumber daya genetik akan memengaruhi ketepatan dalam pemilihan tetua unggul dan sesuai dengan sifat yang diinginkan. Hingga saat ini, bukan hanya institusi milik pemerintah (balai-penelitian pengembangan pertanian) dan perguruan tinggi, tetapi juga pihak swasta dalam hal ini perusahaan perbenihan dan pembibitan telah melakukan penangkaran plasma nutfah dan sumber daya genetik untuk keperluan kegiatan pemuliaan tanaman.

Morfologi atau keberagaman suatu tanaman merupakan ekspresi interaksi dari genetik dengan lingkungan. Untuk menciptakan suatu varietas unggul pada sebuah agroekosistem, sumber daya genetik lokal dapat menjadi alternatif dalam memilih tetua karena biasanya memiliki daya adaptasi baik terhadap lingkungan marginal. Varietas lokal telah terseleksi secara alami sehingga varietas lokal yang sekarang ada merupakan varietas yang sesuai pada agroekosistem tersebut.

Perkembangan metode pemuliaan saat ini telah sampai pada penggunaan ilmu biologi seluler dan molekuler atau sering disebut bioteknologi. Proses perakitan varietas baru sangat bergantung pada metode pemuliaan yang diterapkan. Metode pemuliaan tanaman yang saat ini tersedia dari metode pemuliaan konvensional/klasik, metode pemuliaan seluler, sampai metode pemuliaan molekuler. Penerapan kombinasi beberapa metode sering digunakan dengan tujuan efisiensi waktu dan ketepatan proses perakitan. Pemilihan metode pemuliaan bergantung pada tujuan pemuliaan, sumber keberagaman genetik (gen), dan sifat reproduksi tanaman. Berkaitan sumber gen dan sifat reproduksi tanaman, metode pemuliaan tanaman yang telah diterapkan adalah metode mutasi, keragaman somaklonal, hibridisasi seksual, fusi *protoplast*/hibridisasi somatik, dan rekayasa genetik.

Buku ini tidak diperjualbelikan.

Tabel 8.1 Hubungan antara metode pemuliaan dan sumber keberagaman serta sifat reproduksi tanaman.

No	Metode Seleksi	Sumber Keberagaman	Sifat Reproduksi Tanaman
1.	Mutasi buatan	Dari tanaman sendiri	Semua tanaman terutama yang diperbanyak secara klonal (vegetatif)
2.	Keragaman somaklonal	Dari tanaman sendiri	Dapat diregenerasi secara *in vitro*
3.	Hibridisasi seksual	Dari tanaman kerabat dekat (varietas, spesies)	Berbunga, tidak steril, kompatibel, dan berbiji
4.	Fusi protoplas/Hibridisasi somatik	Kerabat dekat (varietas) sampai kerabat jauh (famili)	Dapat diregenerasi secara *in vitro* dari protoplas
5.	Rekayasa genetik	Tanaman, non tanaman	Dapat ditransformasi dan dapat diregenerasi

Sumber: Wattimena dkk. (2011)

Teknologi transfer DNA (*deoxideribo nucleid acid*) untuk menghasilkan tanaman dengan susunan genetik baru berkembang begitu pesat sejak adanya penemuan studi lanjut mengenai teknik penyisipan gen ke dalam genom suatu organisme pada bidang biologi molekuler. Produk dari teknologi rekayasa genetika disebut GMO (*genetically modified organism*) atau organisme dengan DNA termodifikasi. Pada tanaman, lebih sering disebut dengan tanaman transgenik. Tujuan awal menciptakan GMO adalah mengatasi masalah pangan, kesehatan, dan kualitas hidup. Keuntungan dan kemudahan teknologi ini dibandingkan pemuliaan konvensional adalah efisiensi dan penghematan waktu dalam menghasilkan tanaman dengan sifat baru. Selain itu, sumber keberagaman tidak terbatas dari spesies atau genus yang sama. Gen-gen dapat dipindahkan, bahkan dari famili atau kingdom yang berbeda (Wattimena dkk., 2011). Contoh aplikasi rekayasa genetika adalah penggunaan gen pada bakteri atau virus yang disisipkan ke dalam genom tanaman untuk menghasilkan tanaman yang tahan terhadap suatu patogen. Amerika berhasil memproduksi dan memasarkan jagung dan kedelai transgenik pertama kali pada

Buku ini tidak diperjualbelikan.

Tabel 8.2 Contoh Tanaman Transgenik yang Dikembangkan di Dunia

Jenis tanaman	Sifat yang diinginkan	Modifikasi
Padi	Mengandung provitamin A (beta-karoten) dalam jumlah tinggi (*golden rice*)	Pada kromosom padi disisipkan gen dari tumbuhan narsis, jagung, dan bakteri *Erwinia.*
Jagung, kapas, kentang	Resistan terhadap hama	Menyisipkan gen toksin Bt dari bakteri *Bacillus thuringiensis* ke dalam genom tanaman.
Tembakau	Tahan terhadap cuaca dingin	Gen pengatur pertahanan dingin dari tanaman *Arabidopsis thallana* atau dari sianobakteri (*Anacyctis nidulans*) disisipkan pada kromosom tanaman tembakau.
Tomat	Tidak cepat busuk	Pada kromosom tomat disisipkan gen khusus *antisenescens* untuk menghambat kerja enzim poligalakturonase (enzim yang mempercepat kerusakan dinding sel tomat).

Sumber: Sugianto (2017)

1996. Pada 2001, FAO telah mencatat luas tanaman transgenik di dunia sudah mencapai 44,2 juta ha dan pada 2004 menjadi lebih dari 80 juta ha, yang sebagian besar merupakan kedelai dan jagung (Sugianto, 2017).

Pada 2005, perakitan kentang transgenik kultivar *Desiree* berhasil dilakukan oleh Armini Wiendi di Universitas IPB dengan menyisipkan gen *chi* yang berasal dari bakteri *Aeromonas caviae* WS7b ke dalam genomnya dengan bantuan bakteri *agrobacterium* untuk menghasilkan kentang yang tahan terhadap penyakit dan cendawan (Wattimena dkk., 2011). Beberapa tanaman transgenik yang telah bisa dikembangkan untuk memenuhi kebutuhan gizi dan kesehatan, antara lain beras emas (*golden rice*) yang mengandung provitamin A;

Buku ini tidak diperjualbelikan.

jagung dan kedelai yang mengandung asam amino tinggi; kentang dengan kadar pati rendah; daun bawang dengan kandungan *allicin* yang berkhasiat menurunkan kolesterol; labu, pepaya, melon, tomat yang bernilai gizi tinggi; bahkan pisang yang mengandung vaksin anti-kolera, hepatitis B, dan diare (Sugianto, 2017).

D. PERAN PEMERINTAH DALAM PENGELOLAAN SDG HINGGA MANDIRI PANGAN 2045

Pemerintah memiliki peran sebagai faktor penentu arah kebijakan sektoral dalam pengelolaan dan pengembangan sumber daya genetik lokal untuk mencapai tujuan "*zero hunger*" (Martianto dkk., 2009). Pemerintah harus memiliki persepsi terkait diversifikasi pangan berbasis pangan lokal untuk mencapai ketahanan pangan. Persepsi yang telah terbentuk akan melahirkan program-program dan kebijakan pemerintah sebagai strategi percepatan dalam mencapai tujuan *zero hunger*. Beberapa upaya yang dapat dilakukan adalah pengelolaan dan pengembangan SDG, peningkatan kuantitas dan kualitas produksi pangan strategis, serta riset pembangunan pertanian.

1. Pengelolaan dan pengembangan SDG

Sumber daya genetik merupakan modal utama dalam program pemuliaan tanaman untuk menciptakan varietas unggul. Kegiatan ini diawali dengan proses karakterisasi dan inventarisasi SDG yang akan menjadi sumber informasi dalam pengembangan dan pengelolaan SDG. Perakitan varietas unggul dapat dilakukan dengan mudah dengan basis data varietas yang telah teridentifikasi. Pemerintah bersama peneliti serta perguruan tinggi dan instansi terkait dapat terus berkolaborasi untuk menciptakan varietas unggul baru. Beberapa lembaga penelitian dan kajian dibentuk oleh pemerintah untuk melakukan fungsi pengelolaan SDG, dua di antaranya adalah BB-Biogen dan Balitbu Tropika. Pada 2004, Bank Gen BB-Biogen telah memiliki koleksi plasma nutfah padi sebanyak 3563 dan aksesi padi liar sebanyak 100 aksesi (Silitonga, 2004). Pada 2016, plasma nutfah kacang tanah yang berhasil ditelusuri tercatat 804 aksesi yang

Buku ini tidak diperjualbelikan.

terdiri atas 104 varietas lokal, 30 varietas unggul, 59 varietas induksi, 1 genotipe liar, dan 610 galur-galur pemuliaan (Zulchi dkk., 2016). BB-Biogen juga mempunyai plasma nutfah ubi jalar sebanyak 1.332 aksesi (LIPI, 2014). Pada perkembangan *breeding* buah tropika, hampir semua varietas unggul komoditas buah tropika merupakan hasil seleksi *indigeneous* (Panca dkk., 2020). Balai Penelitian Tanaman Buah Tropika (Balitbu Tropika) Balitbangtan saat ini mengelola kebun koleksi rambutan, mangga, manggis, pisang, durian, alpukat, dan salak sebagai upaya dalam pengelolaan SDG buah tropika di Indonesia.

Organisasi lain di bawah Kementerian Pertanian yang melaksanakan pengelolaan perlindungan varietas tanaman serta pelayanan perizinan dan rekomendasi teknis pertanian adalah PPVTPP atau Pusat Perlindungan Varietas Tanaman dan Perizinan Pertanian. Dalam rangka menghasilkan produk pertanian yang berdaya saing, PPVTPP berperan menentukan standar mutu global melalui sistem perlindungan varietas tanaman dan sistem perizinan serta rekomendasi teknis pertanian. Dengan adanya sistem perlindungan varietas, para pemilik varietas unggul akan memiliki kepastian hukum sehingga inovasi dan pengembangan pemuliaan tanaman dapat berkelanjutan. Selain itu, pemulia tanaman yang merakit varietas unggul akan mendapatkan insentif dan reinvestasi, sehingga menjamin keberlanjutan kegiatan pemuliaan tanaman. Sistem perlindungan varietas tanaman juga memberikan kepastian kepada masyarakat bahwa benih dan varietas yang beredar merupakan benih dan varietas yang berkualitas. Sementara itu, melalui sistem perizinan, PPVTPP menjalankan peran mendukung kelancaran proses bisnis di sektor pertanian di Indonesia (PPVTPP, 2017).

2. Fokus pada peningkatan kuantitas dan kualitas produksi pangan strategis

Komoditas pangan strategis yang dicanangkan oleh pemerintah menuju lumbung pangan dunia 2045, yaitu beras, jagung, kedelai, daging sapi, gula, ayam, telur, cabai, bawang, terigu, dan minyak goreng (Handayani, 2018). Sesuai dengan amanat Trisakti dan Nawacita

Buku ini tidak diperjualbelikan.

untuk mencapai swasembada pangan, sejak 2015 pemerintah telah melakukan upaya khusus percepatan swasembada padi, jagung, kedelai (Upsus Pajale) yang dilaksanakan oleh Kementerian Pertanian. Program Upsus Pajale yang dilakukan meliputi optimalisasi lahan padi, jagung, dan kedelai, Gerakan Penerapan Pengelolaan Tanaman Terpadu (GP-PTT), penyediaan sarana dan prasarana (bantuan benih, pupuk, dan alat mesin pertanian), pengendalian OPT (organisme pengganggu tanaman) dan dampak perubahan iklim, asuransi pertanian, serta pengawalan dan pendampingan (Rezky & Alam, 2019).

Luas lahan pertanian Indonesia terus mengalami penurunan karena beralih fungsi menjadi permukiman, infrastruktur, industri, dan jasa, termasuk konversi lahan pangan menjadi area perkebunan sawit yang marak terjadi di luar Pulau Jawa. Konversi lahan mengakibatkan jumlah produksi pangan menurun. Pemanfaatan lahan suboptimal atau produktivitas rendah dapat menjadi salah satu solusi dalam menambah luas area pertanian. Indonesia memiliki 157,2 juta ha total lahan suboptimal, dengan 108,8 juta ha lahan kering masam (Handayani, 2018). Optimalisasi lahan suboptimum tentunya membutuhkan *input* dan inovasi teknologi agar dapat mencapai target produksi yang diharapkan, seperti ketersediaan benih unggul, pupuk, manajemen pengendalian penyakit dan hama, alat pertanian modern dan sistem pertanian modern, serta terpadu dan berkelanjutan.

Keberadaan lembaga riset dan perguruan tinggi penting karena merupakan salah satu tempat melahirkan karya inovasi teknologi yang dapat mendukung peningkatan produksi dan mutu produk pertanian. Perkembangan bioteknologi yang cepat juga menjadi jalan percepatan dalam menciptakan varietas-varietas unggul yang mampu dibudidayakan pada lahan suboptimum, termasuk keberhasilan menciptakan tanaman transgenik. Meski begitu, perlu studi dan pengkajian lebih dalam terkait bioetika, tingkat keamanan konsumsi (aspek kesehatan) serta dampak terhadap lingkungan.

Buku ini tidak diperjualbelikan.

3. Riset pembangunan pertanian

Kemandirian pangan perlu dirintis pemerintah melalui perencanaan yang komprehensif, didukung oleh penelitian, pengkajian, pengembangan dan penerapan teknologi pertanian, didorong oleh pembangunan dan pemeliharaan infrastruktur, serta diperkuat oleh peran pendampingan penyuluh lapangan (Syahbudin & Runtunuwu, 2014). Pada 2015–2018, total anggaran yang dikeluarkan pemerintah dalam upaya mencapai kemandirian pangan melalui peningkatan anggaran dan peningkatan infrastruktur pertanian, seperti pembangunan bendungan dan perbaikan sistem irigasi mencapai 409 triliun rupiah. Akan tetapi, pertumbuhan produktivitas padi hanya meningkat 0,28% per tahun (2015–2018) (Santosa, 2020). Kasus impor pertanian pada 2014–2018 mengalami peningkatan dari 19,4 juta ton menjadi 28,6 juta ton. Sementara itu, rata-rata tahunan ekspor tanaman pangan justru mengalami penurunan dari 0,76 juta ton menjadi 0,37 juta ton pada pemerintahan saat ini. Besar anggaran yang dikeluarkan tidak sebanding dengan produksi yang dihasilkan menjadi fakta lapangan yang menuai pertanyaan berbagai pihak atas kinerja, efektivitas program yang direncanakan, ataupun keseriusan pemerintah dalam menanggapi isu ketahanan pangan.

Beberapa kali pemerintah telah mencoba untuk melakukan upaya penambahan infrastruktur modernisasi pertanian dengan mekanisasi dan penggunaan alat-mesin pertanian, tetapi pelaksanaan diseminasi belum maksimal. Diseminasi inovasi pertanian adalah aktivitas yang mendorong proses penyebaran dan penerapan teknologi pertanian, salah satu faktor penentu keberhasilan sektor pertanian (Indrianingsih, 2018). Penyebarluasan inovasi dan teknologi tentu menjadi langkah awal dalam proses adopsi teknologi pada tingkat pengguna. Saluran diseminasi dapat berupa media elektronik, media cetak, serta melalui forum pertemuan maupun pameran. Dalam proses diseminasi inovasi, keberadaan penyuluh akan memiliki fungsi mediasi antara peneliti dan petani. Selama ini, kendala terbesar dalam proses adopsi inovasi dan teknologi adalah rendahnya tingkat pendidikan petani yang menyebabkan keterbatasan petani dalam mengolah informasi.

Buku ini tidak diperjualbelikan.

Pendekatan model diseminasi yang paling baik dan dianggap moderat adalah model yang dapat mengakomodasi kepentingan pemerintah yang telah merencanakan program strategis dan kebutuhan inovasi pertanian tingkat pengguna.

Sektor pertanian, sebagai penyedia pangan, mempunyai tantangan untuk mampu memenuhi kebutuhan pangan secara kuantitas dan kualitas, sekaligus ramah lingkungan, beragam, serta dapat diakses dengan mudah dan tersedia dalam jumlah yang memadai. Upaya membangun kemandirian pangan juga berkaitan dengan menjaga pelestarian sumber daya pertanian, yaitu air, tanah, iklim, dan tanaman. Kualitas sumber daya pertanian yang baik akan menghasilkan kualitas produk yang baik pula, begitu pun sebaliknya. Oleh karena itu, riset pada sektor pertanian dan integrasi berbagai pihak terkait perlu dilakukan sebagai dasar pengambilan kebijakan.

E. KESIMPULAN

Ketersediaan berbagai jenis dan ragam bahan pangan menjadi faktor utama untuk mencapai kondisi konsumsi pangan berkualitas. Seiring pemahaman masyarakat tentang gaya hidup sehat, pemilihan komoditas pangan bukan lagi sekadar pemenuhan kebutuhan energi, tetapi juga pada nilai gizi dan kandungan berkhasiatnya. Sumber daya genetik memiliki kontribusi dalam upaya peningkatan kualitas pangan. Konsep kearifan lokal dalam diversifikasi pangan merupakan salah satu cara untuk menjaga kelestarian sumber daya genetik (SDG) lokal yang akan menjadi sumber genetik dalam program perakitan varietas unggul baru (VUB). Melalui program pemuliaan tanaman dan ketersediaan sumber daya genetik yang melimpah, varietas-varietas baru dapat diciptakan untuk menghasilkan pangan yang lebih berkualitas. Varietas unggul baru diharapkan tidak hanya unggul dalam performa agroekosistem, tetapi juga kualitas kandungan gizinya.

Pemerintah dalam upaya penuntasan "*zero hunger*" memiliki peranan penting sebagai faktor penentu arah kebijakan dalam pengelolaan dan pengembangan sumber daya genetik. Pemerintah harus memiliki persepsi yang komprehensif dalam memandang ketahanan pangan,

Buku ini tidak diperjualbelikan.

kualitas pangan, dan diversifikasi pangan sehingga dapat melahirkan kebijakan-kebijakan strategis. Pemerintah dapat menjalankan peran pentingnya dengan melahirkan kebijakan-kebijakan yang mengarah pada program pengelolaan dan pengembangan sumber daya genetik (SDG), peningkatan kuantitas dan kualitas produksi pangan strategis serta riset pembangunan pertanian.

REFERENSI

Adlhiyati, Z. (2009). *Produk rekayasa genetika (GMO/genetically modified organism) sebagai subjek perlindungan paten dan perlindungan varietas tanaman.* [Disertasi doktoral] Universitas Diponegoro.

Batubara, I., & Prastya, M. E. (2020). Potensi tanaman rempah dan obat tradisional Indonesia sebagai sumber bahan pangan fungsional. *Seminar Nasional Lahan Suboptimal,* 1.

Carsono, N. (2008). Peran pemuliaan tanaman dalam meningkatkan produksi pertanian di Indonesia. *Makalah dalam Seminar on Agricultural Sciences: "Mencermati Perjalanan Revitalisasi Pertanian, Perikanan, dan Kehutanan dalam Kajian Terbatas Bidang Produksi Tanaman Pangan*, *8*.

Convention on Biological Diversity. (2021). Biodiversity facts: Status and trends of biodiversity including benefits from biodiverisity and ecosystem services. Diakses pada 11 Januari 2021 dari https://www.cbd.int/countries/profile/?country=id.

Direktorat Publikasi Ilmiah dan Informasi Strategis IPB University. (2019). The 5th strategic talk: Strategi diversifikasi, mutu dan keamanan pangan dalam upaya pemenuhan gizi seimbang. Diakses pada 12 Januari 2021 dari https://dpis.ipb.ac.id/the-5th-strategic-talk-strategi-diversifikasi-mutu-dan-keamanan-pangan-dalam-upaya-pemenuhan-gizi-seimbang/.

Handayani, T. (2018). Inovasi teknologi mendukung lumbung pangan dunia 2045. *Prosiding Seminar Nasional Fakultas Pertanian UNS, 2*(1).

Hassan, Z. H. (2014). Aneka tepung berbasis bahan baku lokal sebagai sumber pangan fungsional dalam upaya meningkatkan nilai tambah produk pangan lokal. *Jurnal Pangan*, *23*(1), 93–107.

Herodian, S. (2008). Pengembangan buru hotong (*Setaria Italica* (L) Beauv) sebagai sumber pangan pokok alterna. *Jurnal Pangan*, *17*(3), 26–37.

Buku ini tidak diperjualbelikan.

Hindarwati, Y., Susila, A., & Bety, Y. A. (2020). Karakterisasi sumberdaya genetik ubikayu lokal prethel Kabupaten Pati. *Prosiding Seminar Nasional Kesiapan Sumber Daya Pertanian dan Inovasi Spesifik Lokasi Memasuki Era Industri 4.0*. Jawa Tengah.

Indraningsih, K. S. (2018). Strategi diseminasi inovasi pertanian dalam mendukung pembangunan pertanian. *Forum Penelitian Agro Ekonomi, 35*(2), 107–123.

Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. (2014). *Kekinian keanekaragaman hayati Indonesia 2014*. Pusat Penelitian Biologi LIPI, Jakarta.

Mado, J. E., Rawung, D., & Taroreh, M. (2020). Pengembangan pangan fungsional bubur instan rendah indeks glikemik berbasis pangan lokal. *Jurnal Teknologi Pertanian (Agricultural Technology Journal)*, *11*(2), 90–100.

Martianto, D., Briawan, D., Ariani, M., & Yulianis, N. (2009). Percepatan diversifikasi konsumsi pangan berbasis pangan lokal: Perspektif pejabat daerah dan strategi pencapaiannya. *Jurnal Gizi dan Pangan*, *4*(3), 123–131.

Nafi'ah, S. (2020). Kegunaan daun sirsak (*Annona muricata L*) untuk membunuh sel kanker dan pengganti kemoterapi. *Jurnal Ilmiah Keperawatan dan Kesehatan Alkautsar (JIKKA)*, *1*(1).

Noverian, W., Suwardi, A. B., & Mubarak, A. (2020). Inventarisasi jenis buah-buahan lokal sebagai sumber pangan bagi masyarakat lokop Aceh Timur. *Jurnal Jeumpa*, *7*(1), 319–327.

Panca, J. S., Affandi, A., Sri, Y., & Ellina, M. (2020). Peluang dan tantangan penerapan teknologi pada sistem pertanian berkelanjutan: Studi kasus pada pengembangan buah tropis Indonesia. *Prosiding Semnas Pertanian 2020*.

Prianto, Y., & Yudhasasmita, S. (2017). Tanaman genetically modified organism (GMO) dan perspektif hukumnya di Indonesia. *Al-Kauniyah*, *10*(2), 133–142.

Pusat Perlindungan Varietas Tanaman dan Perizinan Pertanian. (2017). Pengantar Kepala Pusat. Diakses pada 3 Februari 2021 dari http://pvtpp.setjen.pertanian.go.id/cms2017/tentang-ppvtpp/pengantar-kepala-pusat/.

Putri, I. P. (2015). Effectivity of xanthone of mangosteen (*Garcinia mangostana* L.) rind as anticancer. *Jurnal Majority*, *4*(1), 33–38.

Buku ini tidak diperjualbelikan.

Rezky, M., & Alam, A. S. (2019). Analisis pelaksanaan program upaya khusus padi, jagung, kedelai (upsus pajale) dalam mewujudkan swasembada pangan di Kabupaten Sidenreng Rappang. *Government: Jurnal Ilmu Pemerintahan*, *12*(2), 81–87.

Santosa, D. A. (2020). Tantangan pertanian 2019–2024. Diakses pada 3 Februari 2021 dari https://www.coreindonesia.org/ view/457/ tantangan-pertanian-2019-2024.

Satyawan, D., & Santoso, T. J. (2019). Genome-edited plants and the challenges of regulating their biosafety in Indonesia. *Jurnal AgroBiogen*, *15*(2), 93–106.

Silitonga, T. S. (2004). Pengelolaan dan pemanfaatan plasma nutfah padi di Indonesia. *Buletin Plasma Nutfah, 10*(2), 56–71

Sugianto, S. (2017). Kajian bioetika tanaman transgenik. *Jurnal Mangifera Edu*, *1*(2), 25–34.

Sukarminah, E., Wulandari, E., & Lembong, E. (2020). Sosialisasi diversifikasi produk pangan fungsional berbasis sorgum di Desa Cimanggu Kecamatan Pameungpeuk Kabupaten Banjaran. *Dharmakarya*, *9*(4), 232–234.

Susanto, U., Daradjat, A. A., & Suprihatno, B. (2003). Perkembangan pemuliaan padi sawah di Indonesia. *Jurnal Litbang Pertanian*, *22*(3), 125–131.

Syahbuddin, H., & Runtunuwu, E. (2014). Reformasi penelitian dan pengembangan sumber daya lahan pertanian. Dalam Haryono (Ed.), *Reformasi Kebijakan Menuju Transformasi Pembangunan Pertanian.* Jakarta: IAARD Press.

Utari, K., Nursafitri, E., Sari, R., Winda, A. K., & Harti, A. S. (2013). Kegunaan daun sirsak (Annona muricata L) untuk membunuh sel kanker dan pengganti kemoterapi. *Jurnal Kesehatan Kusuma Husada*. 110–115.

Wattimena, G. A., Wiendi, N. M. A., Ansori, N., Purwito, A., Efendi, D., Purwoko, B. S., & Khumaida, N. (2011). *Bioteknologi dalam pemuliaan tanaman*. Bogor: IPB Press.

Yulian, H.H.C. (2006). Kajian kualitas dan kuantitas konsumsi pangan rumah tangga tenaga kerja wanita gudang tembakau. [Skripsi]. Universitas Jember, Indonesia.

Buku ini tidak diperjualbelikan.

Zurriyati, Y. dan Dahono, (2016). Keragaman sumber daya genetik tanaman buah-buahan eksotik di Kabupaten Bintan, Provinsi Kepulauan Riau. *Bul. Plasma Nutfah, 22*(1), 11–20.

Zulchi, T., Higa, A., & Puad, H. (2016). Komposisi koleksi plasma nutfah kacang tanah di Bank Gen BB Biogen. *Prosiding Seminar Hasil Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi* (405).

Buku ini tidak diperjualbelikan.

Buku ini tidak diperjualbelikan.

BAB IX

Pandemi Covid-19: Kembalikan Sistem Pangan Lokal Berbasis Sosial-Ekologi Menuju Ketahanan Pangan Bangsa

Bhaskara Anggarda Gathot Subrata

A. PENDAHULUAN

Pandemi Coronavirus Disease 2019 (Covid-19) menunjukkan kepada kita bahwa sistem pangan nasional, bahkan global, sangat bergantung pada pasokan yang besar dan kompleks. Adanya gangguan logistik dan ketidakkonsistenan penawaran dan permintaan telah berdampak secara signifikan terhadap produksi dan distribusi pangan. Selain itu, mengakibatkan kekosongan bahan makanan di masyarakat, *panic buying* hingga pemborosan makanan, penghentian kegiatan ekspor, dan peningkatan kerawanan pangan terjadi pada awal pandemi.

Masyarakat perkotaan kelas pekerja yang masih berpenghasilan mendapatkan pengalaman berharga pada saat awal pandemi Covid-19 dengan saling memperebutkan bahan makanan hingga tisu toilet. Rantai pasokan yang besar dan kompleks dari bahan makanan menunjukkan ketidaksiapan untuk melayani semua kebutuhan masyarakat dalam menghadapi pandemi. Rantai pasokan tersebut menggunakan algoritma statistik yang sangat sistematis dari produksi, distribusi, hingga inventarisasi. Namun, sistem ini mudah sekali gagal

Buku ini tidak diperjualbelikan.

saat permintaan tiba-tiba melonjak atau ketika ada gangguan yang terjadi dalam rantai pasokan tersebut.

Ancaman krisis pangan pada saat pandemi menghantui hampir di semua negara, termasuk Indonesia. Proses pergeseran sosial ekonomi dan kemajuan teknologi dalam produksi, pemrosesan, dan distribusi pangan juga telah memengaruhi secara langsung sistem ketahanan pangan. Menurut World Food Programme (2020), sekitar 135 juta orang menderita kelaparan akut sebelum pandemi Covid-19 melanda dunia. Pandemi membuat jumlah orang kelaparan bertambah menjadi 265 juta orang di seluruh dunia yang disebabkan oleh penurunan ketersediaan pangan dan akses terhadap pangan karena terhambatnya proses distribusi dan rendahnya permintaan.

Sistem pangan saat ini jelas tidak rasional sehingga perlu ada pendekatan sosialis yang dapat menggerakkan menuju sistem pangan yang mendasarkan pada kebutuhan sosial dan ekologi. Semua ancaman krisis pangan akibat adanya pandemi atau bencana lain dapat sedikit demi sedikit dikurangi dengan merevolusi seluruh sistem pangan dan mengarahkannya pada kebutuhan sosial dan ekologi berbasis sistem pangan lokal yang kuat melalui rantai pasokan pangan yang transparan, memberdayakan masyarakat, dan meningkatkan ketahanan pangan lokal. Dengan begitu, tujuan dari tercapainya SDGs, "*zero hunger*" guna mencapai pangan untuk semua dapat terwujud.

B. KETAHANAN PANGAN VS INDUSTRIALISASI PERTANIAN

Sepanjang paruh kedua abad ke-20, industrialisasi pertanian bersama dengan sistem globalisasi rantai makanan telah meningkatkan konsumsi energi sistem pertanian menjadi urutan pertama di dunia. Di Spanyol, dari sekitar 180.000 *Tera Joule* (*TJ),* penggunaan energi sistem pertanian pada 1960 meningkat menjadi 1.850.000 *TJ* pada 2010. Hal ini menjadikan sektor pertanian sebagai kontributor utama dari seperlima total energi primer yang dikonsumsi dan menghasilkan emisi gas rumah kaca (Aguilera dkk., 2019).

Buku ini tidak diperjualbelikan.

Fakta menunjukkan bahwa penurunan tingkat keanekaragaman hayati dan fungsional pertanian disebabkan oleh maraknya industrialisasi pertanian (Saleh, 2018; Vijay dkk., 2016). Peningkatan industrialisasi pertanian mengarah ke homogenitas tanaman dalam sistem monokultur, misalnya di Kalimantan terjadi proses degradasi hutan heterogen menjadi pertanian homogen melalui perkebunan kelapa sawit. Selama 12 tahun sejak 2000 hingga 2012, terjadi alih fungsi hutan sebanyak 10–17% (Margono dkk., 2014). Hasil studi Carlson dkk. (2013) dari penangkapan gambar satelit menunjukkan lebih dari 90% hutan yang dialihfungsikan berubah menjadi perkebunan monokultur kelapa sawit. Ekspansi industralisasi ini mulai masuk di Kalimantan semenjak awal 1970 dengan mengubah 30% hutan Kalimantan menjadi pertanian monokultur.

Selain penurunan luas hutan, penurunan keragaman jenis tanaman terus terjadi. Banyaknya praktik industrialisasi benih tanaman dengan laju penggunaan benih hibrida yang terus meningkat membuat beberapa varietas lokal hilang. Hal tersebut membuat para petani bergantung pada benih hibrida sehingga sistem pertanian Indonesia yang berada di wilayah tropika dengan spektrum yang sangat luas kini menjadi pertanian dengan spektrum yang lebih sempit. Produksi pertanian saat ini hanya terfokus pada motif keuntungan yang memaksa para aktor industri pertanian dengan secara brutal merasionalisasikan dan menghomogenkan pertanian dalam bentuk perkebunan monokultur atau pertanian hibrida tunggal. Penggunaan benih hibrida juga mendukung jalannya sistem industrialisasi yang menggunakan pendekatan teknologi maju dengan menempatkan persyaratan yang ketat pada keragaman fisik dan genetik tanaman. Persyaratan mekanisasi dan skala ekonomi bersama-sama telah membuat keanekaragaman varietas hilang, terutama terjadi pada komoditas yang diproduksi melalui industri.

Terjadinya penurunan keanekaragaman hayati akibat adanya industrialisasi pertanian merupakan dampak dari kebijakan pertanian yang tidak "*ecological oriented*". Pandemi ini mengungkap krisis antara hubungan ekologis dan sumber makanan yang kita makan.

Buku ini tidak diperjualbelikan.

Gaya politik saat ini yang menggadang-gadang Technology Indusrty Agriculture 4.0 sejatinya makin menjauhkan petani dengan alamnya. Para petani mulai kehilangan prinsip-prinsip agroekologi. Mereka mulai meninggalkan sistem budi daya berkelanjutan dan menggantinya secara perlahan menuju sistem pertanian monokultur dengan *input* bahan kimia yang sangat tinggi.

Perampasan hak asasi manusia juga menjadi salah satu masalah utama dari adanya industrialisasi pertanian. Beberapa wilayah di Indonesia mengalami kekerasan dalam praktik penerapan industrialisasi pertanian. Alih fungsi hutan adat menjadi perkebunan kelapa sawit di Distrik Muting, Kabupaten Merauke, Provinsi Papua menjadi konflik berkepanjangan yang belum tuntas hingga kini. Pidato Presiden Jokowi, dalam kunjungan ke Papua pada 10 Mei 2015, mengatakan keinginannya menjadikan Papua sebagai lumbung pangan dan energi berbasis industri dalam proyek Merauke Integrated Food and Energy Estate (MIFEE).

Sawah pertama di Papua dibentuk pada 1954 seluas 96 ha. Selama rentang waktu 1954–2014 atau selama 60 tahun berhasil mencetak sawah seluas 43 ribu ha di Merauke. Sementara itu, dari 1,2 juta ha yang menjadi target pemerintah adalah setara dengan seperempat luas Merauke, sedangkan sisa lahan yang tersedia hanya 500 ribu ha. Jadi, luas lahan kelapa sawit yang ada hanya seluas 220 ribu ha (Haryadi, 2017). Rencana pembentukan lumbung pangan di Papua pada kenyataannya berhadapan dengan kepala suku dan tokoh adat yang sepakat untuk mempertahankan tanahnya dari ancaman industrialisasi karena akan merusak ekosistem dan kehidupan mereka. Hutan bagi mereka adalah "ibu" yang harus dijaga dan dihormati, hutan merupakan sumber kehidupan dan bagian dari ketahanan pangan masyarakat adat di Papua (Hermansah, 2019).

Peningkatan industrialisasi pangan di bawah sistem pertanian kapitalis yang berlaku semenjak dimulainya Revolusi Hijau merupakan faktor utama yang menyebabkan peningkatan penggunaan energi sebagai penyebab perubahan iklim, berkurangnya keanekaragaman hayati, hingga perampasan hak manusia (Pingali, 2012). Hampir

Buku ini tidak diperjualbelikan.

separuh lahan yang digunakan dalam produksi hasil pertanian telah digunakan untuk industrialisasi pertanian global secara intensif, sedangkan hanya 6–12% yang berada di bawah skema perlindungan alam (Tscharntke dkk., 2012). Semua tren yang tidak berkelanjutan ini saling berhubungan dalam sistem kapitalisasi pangan yang didorong oleh perusahaan besar dengan orientasi akumulasi finansial jangka pendek dan keuntungan pribadi sehingga dapat membahayakan ketahanan pangan dalam jangka panjang (Gomiero, 2016).

C. SISTEM PANGAN LOKAL

Sudah saatnya kini Indonesia mulai meninggalkan ketergantungan pada mekanisme industrialisasi pangan kapitalis. Indonesia perlu memikirkan kembali untuk merekonstruksi tentang sistem pasokan pangan lokal berbasis sosial-ekologi. Sistem pangan lokal dengan rantai pasokan yang lebih pendek membuat petani merasa lebih mendapatkan keadilan. Hal ini terjadi karena sistem pangan lokal lebih adil dan transparan, bahkan World Economic Forum (2020) telah menyarankan agar mengembalikan sistem pangan lokal sebagai babak baru dalam mewujudkan ketahanan pangan global pascapandemi Covid-19.

Dampak utama dari pandemi Covid-19 ini bukanlah akibat dari virus itu sendiri (infeksi, penyakit, dan kematian), tetapi konsekuensi dari hilangnya pendapatan dan daya beli masyarakat yang disebabkan oleh penutupan akses pekerjaan dan distribusi barang oleh pemerintah. Ketahanan pangan secara konvensional diterjemahkan ke dalam empat dimensi, yaitu ketersediaan, akses, kualitas, dan stabilitas. Dengan kata lain, hal ini berarti permasalahan ketersediaan dan stabilitas pangan disebabkan oleh gangguan distribusi atau akibat penimbunan sementara bahan makanan.

Pemerintah perlu menguatkan hubungan emosional antara masyarakat dan lingkungan atau komunitas sekitarnya dalam membangun sistem pangan lokal. Pada saat pandemi melanda, sistem pangan lokal dapat langsung memitigasi kebutuhan nutrisi masyarakat secara spesifik lokasi berdasarkan pada penggunaan sumber daya alam yang

Buku ini tidak diperjualbelikan.

berkelanjutan dengan rantai pasokan yang dapat membantu meningkatkan keragaman makanan rumah tangga (Bhavani & Gopinath, 2020). Pandemi telah mengajari kita untuk memikirkan kembali secara fundamental dalam membentuk kembali sistem pangan lokal menjadi lebih adil dan inklusif secara sosial sehingga mampu mengatasi kelaparan di masa depan.

Sistem pangan lokal berkelanjutan dapat menciptakan loyalitas hubungan antara produsen dan konsumen yang sangat penting dalam dinamika masyarakat. Manfaat sosial yang didapatkan selama masa krisis pandemi adalah interaksi antara produsen dan konsumen yang makin kuat. Rantai pasokan yang transparan dan pendek mengembalikan kepedulian moral bagi orang-orang yang terlibat dalam rantai pasokan tersebut. Sejatinya, sistem pangan lokal dapat membuka jalan bagi sistem pertanian pangan yang lebih sehat, lebih dekat, adil, dan ramah lingkungan.

Makanan lokal terbukti mampu mendukung pertumbuhan ekonomi secara lokal pula. Berkurangnya mata pencaharian masyarakat akibat dampak pandemi Covid-19 membuat ketersediaan pangan berkurang dan masyarakat berbondong-bondong kembali ke desa untuk bertani. Pada situasi ini, terlihat bahwa petani di desa mampu mengontrol distribusi pangan mereka sendiri. Masyarakat tetap mendapatkan makanan dari petani lokal dan perputaran ekonomi tetap berjalan dalam masyarakat, sehingga membantu mempertahankan kehidupan petani dan keluarga mereka.

Kepadatan dan kompleksitas sistem pangan kapitalis yang berbasis industrialisasi pertanian membuat distribusi pangan lebih rentan terhadap guncangan rantai pasokan. Misalnya masalah transportasi, pembatasan mobilitas semasa pandemi Covid-19 dapat menyebabkan gangguan besar pada pasokan makanan yang harus menempuh jarak ratusan kilometer atau lebih untuk sampai ke konsumen. Hal yang sama terjadi pada gangguan di pabrik pengolahan, pabrik pengemasan, dan pusat distribusi akibat berkurangnya tenaga kerja akibat pembatasan aktivitas. Sementara itu, sistem pangan lokal tidak bergantung pada tenaga kerja, transportasi, pengemasan, atau distribusi.

Buku ini tidak diperjualbelikan.

Akses yang mudah ke sumber produksi menciptakan ketersediaan dan ketahanan pangan yang lebih besar pada skala lokal selama pandemi Covid-19 berlangsung.

D. MENGAPA SISTEM PANGAN BERKELANJUTAN MEMERLUKAN KONSEP PANGAN LOKAL?

Para petani di Indonesia saat ini telah merasakan dampak dari program revolusi hijau pada masa lalu. Kesuksesan semu yang membuat Indonesia menjadi negara yang berswasembada pangan hingga mampu mengekspor beras ke beberapa negara tetangga hanya meninggalkan berbagai masalah pada sektor pertanian. Penggunaan bahan kimia yang berlebihan guna meningkatkan produksi pertanian menyebabkan hilangnya kesuburan tanah. Penyeragaman penanaman komoditas dan varietas membutuhkan pestisida dan herbisida yang lebih banyak sehingga banyak dari bagian ekosistem yang punah akibat bahan kimia berlebihan. Praktik dari politik pangan pada masa itu membuat Indonesia kini mengalami banyak kehilangan keanekaragaman hayati dan meningkatkan risiko ekologi-sosial bagi para petani.

Gerakan ketahanan pangan mengklaim bahwa untuk mencapai sistem pangan berkelanjutan memerlukan pengalokasian kembali rantai pangan saat ini dalam ruang lingkup yang jauh lebih sempit (Aubry & Kebir, 2013). Mengapa mereka perlu sistem pangan lokal? Jawabannya terletak pada kombinasi alasan ekologi, sosial, dan politik (Kneafsey, 2010).

Kriteria pertama dalam rantai sistem pangan terletak pada fungsi ekologis untuk mengisi kembali nutrisi tanah. Contoh yang relevan adalah ketika perputaran bahan organik yang digerakkan oleh sistem pangan industri tidak kembali ke dalam tanah secara organik (Billen dkk., 2012). Oleh karena itu, alasan pertama dan terpenting untuk menjalankan sistem pangan lokal yang berkelanjutan adalah untuk menjaga kesuburan tanah melalui pengembalian bahan organik yang memadai dan mengisi kembali nutrisi yang diekstraksi sehingga memastikan kondisi ekosistem semua kehidupan biologis yang dikandungnya berjalan seimbang (Engel-Di Mauro, 2014).

Buku ini tidak diperjualbelikan.

Tabel 9.1 Alasan rantai sistem pangan berkelanjutan dan adil memerlukan sistem pangan lokal.

Kriteria	Sistem Industri Pangan Berbahan Bakar Fosil	Sistem Pangan Lokal Berkelanjutan dan Adil
Fungsi agroekologis dari sistem pertanian dan siklus hara.	Penggunaan *input* eksternal yang berlebihan menyebabkan aliran biofisik secara masif mencegah penutupan siklus nutrisi di alam.	Meningkatkan interaksi internal ekologi dalam agroekosistem yang kompleks dan rantai makanan yang lebih pendek sehingga memungkinkan penggunaan kembali kompos dan membuat penutupan siklus nutrisi dapat dilakukan.
Pola dan proses ekologi lanskap serta keanekaragaman hayati.	Monokultur menyederhanakan pola tutupan lahan dan mengurangi kompleksitas lanskap serta merusak diferensiasi habitat dan keanekaragaman hayati.	Agroekosistem dikelola secara mandiri sehingga menimbulkan lanskap heterogen dengan keanekaragaman hayati terkait pertanian yang lebih besar.
Efisiensi energi dari pertanian dan sistem pangan serta emisi GRK yang diturunkan.	Mengganti sumber biofisik internal dengan *input* industri eksternal telah menyebabkan pengembalian energi yang lebih rendah, konsumsi bahan bakar fosil yang lebih besar, dan emisi GRK yang lebih tinggi.	Mengurangi ketergantungan pada *input* industri eksternal dan menggantinya dengan penggunaan kembali energi terbarukan internal dapat meningkatkan pengembalian energi, mengurangi emisi GRK, dan meningkatkan penyerapan karbon di agroekosistem.
Peran pengetahuan spesifik lokasi dari komunitas pertanian.	Pengetahuan petani tidak lagi diperlukan dalam pengambilan keputusan ketika penggunaan teknologi lebih dikedepankan oleh perusahaan besar di pusat-pusat industri perkotaan.	Pengetahuan petani dapat berinteraksi dengan agroekologi dalam proses pengambilan keputusan sehingga peran petani menjadi lebih merata di seluruh rantai agrobisnis.
Demokratisasi kekuatan petani di sepanjang rantai sistem pangan.	Ketergantungan pada *input* eksternal dan penghinaan terhadap pengetahuan petani mengurangi kendali petani atas rantai sistem pangan di pasar.	Sistem pangan lokal memberdayakan masyarakat pedesaan pertanian dan memberikan tempat untuk pengetahuan petani dalam ruang demokrasi pengambilan keputusan rantai sistem pangan yang lebih adil.

Sumber: Tello dan González de Molina (2017)

Buku ini tidak diperjualbelikan.

Pengembalian unsur hara tanah hanya dapat dicapai agroekosistem mandiri yang aliran biomassa utamanya ditutup pada skala lokal. Sementara itu, sistem pangan berbasis industri telah melakukan biokonversi terhadap sistem pangan sehingga energi dan biaya ekonomi serta dampak yang diakibatkan menjadi tidak layak (Miranda-Ackerman dkk., 2017). Penutupan siklus hara melalui penggunaan bahan organik pada skala lokal dan menjaga kenanekaragaman hayati lanskap adalah dua dimensi agroekologi yang terkait erat satu sama lain, baik di bawah permukaan maupun di atas permukaan tanah. Di satu sisi, agroekosistem pangan lokal diorientasikan untuk memenuhi kebutuhan asupan penduduk lokal dengan menghasilkan pangan yang beragam. Hal ini mengarah pada kriteria kedua mengenai arti penting penerapan sistem pangan lokal dalam rantai pangan pertanian berkelanjutan karena ekosistem yang heterogen akan mengarah pada diferensiasi habitat yang lebih besar, sehingga mampu menampung keanekaragaman hayati (Marull dkk., 2016).

Telah diketahui bersama bahwa selama industrialisasi sistem pertanian setelah Revolusi Hijau, *output* yang dihasilkan tidak menunjukkan adanya efisiensi energi hingga meningkatnya emisi GRK. Eksploitasi penggunaan lahan yang terus meningkat sementara pada saat yang sama mengabaikan upaya yang diperlukan untuk menjaga kondisi agroekosistem yang seimbang menimbulkan degradasi lingkungan dari fungsi agroekosistem dan polusi yang meluas. Pentingnya penggunaan sumber biofisik internal dalam agroekosistem membawa kita pada kriteria biofisik ketiga. Penggunaan *input* dari internal agroekosistem secara nyata mampu meningkatkan pengembalian energi ke dalam ekosistem dan menurunkan emisi GRK. Pengelolaan lahan pertanian pada sistem pangan lokal tidak bergantung pada *input* yang berasal dari eksternal sehingga kemandirian dalam mengelola energi membuat fungsi agroekosistem berjalan dengan seimbang.

Pentingnya pengetahuan petani spesifik lokasi yang dikembangkan oleh komunitas pedesaan telah melalui sejarah dan peran yang mungkin lebih berkelanjutan dalam sistem pangan lokal (Gómez-Baggethun & Barton, 2013). Tidak ada yang dapat menyangkal

Buku ini tidak diperjualbelikan.

bahwa pengetahuan ilmiah teoretis dan penerapan teknologi secara besar-besaran meningkatkan kinerja tenaga kerja dan standar hidup para petani. Di sisi lain, pengetahuan petani adalah jenis lain dari pengetahuan yang diperoleh dan dikembangkan melalui pengalaman bekerja dengan alam. Pengetahuan ini meliputi lokasi dan jenis tanaman yang adaptif untuk menyesuaikan praktik pertanian dengan berbagai jenis tanah, iklim, dan lingkungan (Altieri dkk., 2012).

Upaya para teknokrat dan pemerintah dalam menguasai demokrasi petani untuk menentukan otonomi terhadap lahannya terbukti merupakan kesalahan besar dalam praktik industrialisasi Revolusi Hijau. Pengetahuan petani spesifik lokasi dikangkang oleh kepentingan politik semata yang mengakibatkan hingga saat ini hasilnya adalah homogenisasi lahan pertanian. Papua yang identik dengan sagu di wilayah pesisir dan ubi jalar di wilayah pegunungan kini harus berjuang keluar dari kelaparan karena program "berasisasi" yang menyebabkan orang Papua mengalami kesulitan akses terhadap pangan lokal mereka. Warisan biokultural yang diturunkan turun-temurun mencakup pemilihan benih dan bibit yang spesifik lokasi telah terkikis oleh industrialisasi pertanian.

Penghinaan keras terhadap pengetahuan petani telah menyebabkan ketidakberdayaan yang signifikan bagi petani dan komunitas pedesaan. Baik di arena politik maupun pasar global yang mendukung agrobisnis besar dan penguasa politik negara membuat pengetahuan petani terhadap lingkungannya makin hilang secara perlahan. Keberadaan ilmu pengetahuan seharusnya dapat membantu upaya pemulihan pengetahuan petani. Penerapan kebijakan publik, investasi swasta, dan pola konsumsi dapat dibentuk kembali untuk membantu para petani menghadapi tantangan sosial dan lingkungan baru dalam tata kelola baru yang membantu petani dan masyarakat pedesaan memberdayakan kelompok mereka sendiri.

Ketidakberpihakan kriteria di atas terhadap petani dapat membuat transisi sosio-ekologis menuju rantai sistem pangan lokal yang lebih berkelanjutan makin sulit. Agroekosistem yang lebih sehat dan berkelanjutan tidak dapat tersebar luas di daerah pedesaan tanpa distribusi pendapatan yang lebih adil pada skala sosial dan

Buku ini tidak diperjualbelikan.

global. Upaya menempatkan kembali arus biofisik dan menetapkan kesepakatan yang lebih adil dalam ekonomi politik rantai produksi-konsumsi pangan berarti mengubah dimensi ekonomi dan politik penting lainnya pada tingkat hierarki yang lebih tinggi.

E. KESIMPULAN

Makna Bhinneka Tunggal Ika perlu direfleksikan kembali agar perbedaan suku, adat, dan budaya bukan sekadar identitas belaka. Keanekaragaman kebudayaan Indonesia menghasilkan pula budaya pertanian dengan berbasis kearifan lokal (Uker & Fanany, 2011). Pengetahuan lokal masyarakat membuat mereka beradaptasi dengan ekologinya lalu diturunkan dari generasi ke generasi sehingga masyarakat Indonesia memiliki budaya dalam melakukan kegiatan pertaniannya. Keragaman tersebut merupakan produk dari budaya yang bertahan selama bertahun-tahun. Sistem pangan lokal di Indonesia juga hadir dari adanya identitas kolektif dalam pembangunan dan kebebasan mereka dalam mengelola lingkungannya.

Sawah lodok di Manggarai, Nusa Tenggara Timur (NTT) dan huma tadah hujan di Ciptagelar, Jawa Barat adalah beberapa sistem pangan lokal yang sangat memperhatikan lingkungannya. Masyarakat di sana menggunakan benih lokal dan sistem budi daya secara tradisional dengan konsep LEISA dan berkeadilan. Budaya ini dapat terus berjalan karena adanya semangat kolaboratif yang secara konseptual dan empiris berkontribusi terhadap sistem ketahanan pangan di wilayah Manggarai, NTT. Masyarakat Ciptagelar selama ini tidak mengandalkan negara untuk memproduksi kebutuhan pangannya. Menurut hasil penelitian (Kusmana & Amirudin, 2018), sistem pertanian Desa Ciptagelar mampu swasembada pangan dengan menghidupi 29 ribu jiwa lebih penduduknya hingga 100 tahun ke depan. Sawah lodok dan huma tadah hujan menerapkan sistem demokratis dalam pelaksanaannya. Hal ini dibuktikan dengan praktik distribusi pembagian lahan dan hasil melalui mekanisme agar semua warga mendapatkan lahan secara adil dan merata sesuai dengan strata sosialnya.

Buku ini tidak diperjualbelikan.

Pandemi Covid-19 telah mengungkap kapitalisme sebagai bagian dari sistem pangan yang kompleks dan berpeluang menjadi masalah dengan kehidupan di masa depan. Sistem pangan lokal berbasis sosial-ekologi mampu memenuhi kebutuhan pangan, bahkan ketahanan pangan pada beberapa daerah di Indonesia dengan budaya kearifan lokalnya. Semangat kolaborasi dan solidaritas kolektif seperti ini perlu dikembalikan dan digaungkan kembali. Pembangunan ketahanan pangan lokal secara holistik akan berdampak membangun ketahanan pangan secara nasional hingga global. Sudah seharusnya kita mengembalikan sistem pangan lokal berbasis sosial-ekologi sebagai babak baru dalam mewujudkan ketahanan pangan bangsa pascapandemi Covid-19.

REFERENSI

Aguilera, E., Vila-Traver, J., Deemer, B. R., Infante-Amate, J., Guzmán, G. I., & González De Molina, M. (2019). Methane emissions from artificial waterbodies dominate the carbon footprint of irrigation: A study of transitions in the food-energy-water-climate nexus (Spain, 1900–2014). *Environmental Science and Technology*, *53*(9), 5091–5101. https://doi.org/10.1021/acs.est.9b00177

Altieri, M. A., Funes-Monzote, F. R., & Petersen, P. (2012). Agroecologically efficient agricultural systems for smallholder farmers: Contributions to food sovereignty. *Agronomy for Sustainable Development, 32*(1), 1–13. Springer.

Aubry, C., & Kebir, L. (2013). Shortening food supply chains: A means for maintaining agriculture close to urban areas? The case of the French metropolitan area of Paris. *Food Policy*, *41*, 85–93. https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2013.04.006

Bhavani, R. V., & Gopinath, R. (2020). The Covid-19 pandemic crisis and the relevance of a farm-system-for-nutrition approach. *Food Security*, *12*(4), 881–884. https://doi.org/10.1007/s12571-020-01071-6

Billen, G., Garnier, J., Thieu, V., Silvestre, M., Barles, S., & Chatzimpiros, P. (2012). Localising the nitrogen imprint of the Paris food supply: the potential of organic farming and changes in human diet. *Biogeosciences*, *9*(1), 607–616. https://doi.org/10.5194/bg-9-607-2012

Buku ini tidak diperjualbelikan.

Carlson, K. M., Curran, L. M., Asner, G. P., Pittman, A. M. D., Trigg, S. N., & Marion Adeney, J. (2013). Carbon emissions from forest conversion by Kalimantan oil palm plantations. *Nature Climate Change*, *3*(3), 283–287. https://doi.org/10.1038/nclimate1702

Haryadi. (2017). THE MAHUZEs: Manifestasi cultus cargo untuk generasi di papua. IndoProgress. Diakses pada 23 Januari 2021 dari https://indoprogress.com/2017/02/the-mahuzes-manifestasi-cultus-cargo-untuk-generasi-di-papua/.

Engel-Di Mauro, S. (2014). *Ecology, soils, and the left: An ecosocial approach*. Amerika: Springers. https://books.google.com/books?hl=tr&lr=&id=eyGvAwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=Engel-Di+Mauro,+2014&ots=-pQeqOMqEe&sig=JX3cdxBAtXhBhPPM6-7JM1THGPQ

Gómez-Baggethun, E., & Barton, D. N. (2013). Classifying and valuing ecosystem services for urban planning. *Ecological Economics*, *86*, 235–245. https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2012.08.019

Gomiero, T. (2016). Soil degradation, land scarcity and food security: Reviewing a complex challenge. *Sustainability*, *8*(3), 281. https://doi.org/10.3390/su8030281

Hermansah, T. (2019). *Konflik agraria suku marind orang mahuze dan kebijakan pemerintah Indonesia: Studi film dokumenter the mahuzes karya watchdoc* (Skripsi, Fakultas Ilmu Dakwah dan Ilmu Komunikasi Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullahi Jakarta). https://repository.uinjkt.ac.id/dspace/handle/123456789/47019

Kneafsey, M. (2010). The region in food--important or irrelevant?. *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*, *3*(2), 177–190. https://doi.org/10.1093/cjres/rsq012

Kusmana, C., & Amirudin, S. (2018). Tipologi sistem budi daya pertanian dan keberlanjutan ketersediaan pangan pada masyarakat adat Kasepuhan Ciptagelar Sukabumi. *Risalah Kebijakan Pertanian dan Lingkungan*, *5*(1), 14–26. https://jurnal.ipb.ac.id/index.php/jkebijakan/article/view/28756

Margono, B. A., Potapov, P. V., Turubanova, S., Stolle, F., & Hansen, M. C. (2014). Primary forest cover loss in Indonesia over 2000–2012. *Nature Climate Change, 4*(8), 730–735. Nature Publishing Group. https://doi.org/10.1038/nclimate2277

Buku ini tidak diperjualbelikan.

Marull, J., Font, C., Padró, R., Tello, E., & Panazzolo, A. (2016). Energy-landscape integrated analysis: A proposal for measuring complexity in internal agroecosystem processes (Barcelona Metropolitan Region, 1860–2000). *Ecological Indicators*, *66*, 30–46. https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2016.01.015

Miranda-Ackerman, M. A., Azzaro-Pantel, C., & Aguilar-Lasserre, A. A. (2017). A green supply chain network design framework for the processed food industry: Application to the orange juice agrofood cluster. *Computers and Industrial Engineering*, *109*, 369–389. https://doi.org/10.1016/j.cie.2017.04.031

Pingali, P. L. (2012). Green revolution: Impacts, limits, and the path ahead. In *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 109*(31), 12302–12308. National Academy of Sciences. https://doi.org/10.1073/pnas.0912953109

Saleh, S. (2018). Manajemen agrobiodiversitas untuk mendukung sistem pertanian berkelanjutan. Prosiding Semnas Biodiversity Conservation (17–23). https://fahut.untad.ac.id/wp-content/uploads/2019/04/2-Shahabuddin.pdf

Tello, E., & González de Molina, M. (2017). *Methodological challenges and general criteria for assessing and designing local sustainable agri-food systems: A socio-ecological approach at landscape level* (27–67). Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-69236-4_2

Tscharntke, T., Clough, Y., Wanger, T. C., Jackson, L., Motzke, I., Perfecto, I., Vandermeer, J., & Whitbread, A. (2012). Global food security, biodiversity conservation and the future of agricultural intensification. *Biological Conservation, 151*(1), 53–59. Elsevier. https://doi.org/10.1016/j.biocon.2012.01.068

Uker, D., & Fanany, R. (2011). The traditional decision-making process of Berkaul in Tanjung Emas, West Sumatra: Its nature and significance. *Sojourn: Journal of Social Issues in Southeast Asia*, *26*(1), 1–15. https://www.muse.jhu.edu/article/429094

Vijay, V., Pimm, S. L., Jenkins, C. N., & Smith, S. J. (2016). The impacts of oil palm on recent deforestation and biodiversity loss. *PLoS ONE*, *11*(7). https://doi.org/10.1371/journal.pone.0159668

Buku ini tidak diperjualbelikan.

World Economic Forum. (2020). *The Davos Agenda*. Diakses pada 23 Januari 2021 dari https://www.weforum.org/events/the-davos-agenda-2021.
World Food Programme. (2020). *Risk of hunger pandemic as coronavirus set to almost double acute hunger by end of 2020*. Diakses pada 23 Januari 2021 dari https://www.wfp.org/stories/risk-hunger-pandemic-coronavirus-set-almost-double-acute-hunger-end-2020.

Buku ini tidak diperjualbelikan.

Buku ini tidak diperjualbelikan.

Bagian 4

Optimalisasi Produk Pangan

Buku ini tidak diperjualbelikan.

Buku ini tidak diperjualbelikan.

BAB X

Pemanfaatan Pertanian 4.0 untuk Keberlanjutan Sosial, Produksi Pangan, dan Lingkungan

Anthonius Ketaren

A. PENDAHULUAN

Pertambahan penduduk dunia, menurut Clercq dkk. (2018), terus mengalami peningkatan dengan laju pertambahan sebesar 33%. Diperkirakan pada 2050 populasi penduduk dunia akan mencapai 10 miliar jiwa, naik dari 7,6 miliar pada 2017. Pada 2100, populasi penduduk dunia akan mencapai 11,2 miliar dengan upaya penekanan pertumbuhan. Sementara bila tanpa upaya penekanan, laju pertumbuhan jumlah populasi dunia dapat mencapai 16,5 miliar. Pertambahan populasi penduduk dunia akan lebih signifikan terjadi di negara-negara berkembang, seperti Indonesia.

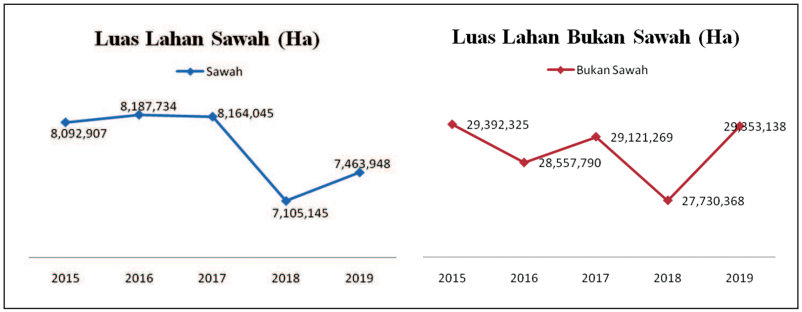
Laju pertumbuhan penduduk yang tinggi akan membuat angka permintaan pada produk-produk pangan meningkat. The UN Food and Agriculture Organization (FAO) menyatakan pada 2050 para petani harus mampu meningkatkan produksi bahan pangan 70% guna memenuhi kebutuhan pangan dunia (Clercq dkk., 2018). Dengan kata lain, krisis pangan akan menjadi permasalahan yang akan dihadapi banyak negara, termasuk Indonesia. Sektor pertanian Indonesia

Buku ini tidak diperjualbelikan.

memiliki kekuatan dalam menghadapi permasalahan krisis pangan, seperti luas area pertanian, jumlah petani, dukungan pemerintah, serta teknologi-teknologi baru yang dapat meningkatkan produksi dan produktivitas pertanian.

Luas lahan pertanian di Indonesia dapat dibedakan menjadi lahan non-sawah (kebun/tegal, ladang/huma, dan lahan yang sementara tidak dipakai) serta lahan sawah (lahan sawah irigasi dan lahan sawah non-irigasi). Perbandingan luas lahan sawah dan bukan sawah ditunjukkan pada Gambar 10.1. Menurut Kementerian Pertanian (2020), lahan pertanian bukan sawah jauh lebih luas dibandingkan lahan pertanian sawah. Luas lahan sawah mengalami penurunan pada 2018 menjadi 7.105.145 ha, tetapi kembali meningkat pada 2019 menjadi 7.463.948 ha. Hal yang sama terjadi pada lahan bukan sawah, yakni mengalami penurunan pada 2018 menjadi 27.730.368 ha dan kembali meningkat pada 2019 menjadi 29.853.138 ha.

Luasnya lahan pertanian di Indonesia menunjukkan bahwa sebagian besar masyarakat Indonesia berprofesi sebagai petani. Menurut Badan Pusat Statistik (2019), petani di Indonesia dibedakan menjadi dua, yakni rumah tangga usaha pertanian (RTUP) pengguna lahan dan rumah tangga petani (RTP) guram. RTUP pengguna lahan merupakan rumah tangga pertanian yang menguasai lahan ≥ 0,50 ha, sedangkan RTP guram merupakan rumah tangga pertanian pengguna lahan yang menguasai lahan ≤ 0,50 ha. Pada 2018, RTUP pengguna



Sumber: Kementerian Pertanian (2020)

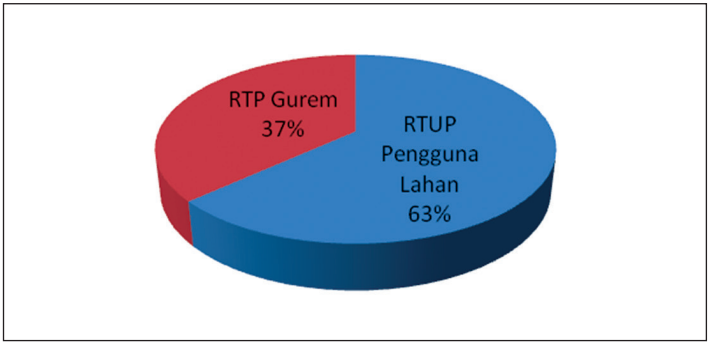
Gambar 10.1 Luas Lahan Sawah dan Bukan Sawah

Buku ini tidak diperjualbelikan.

lahan lebih mendominasi dibandingkan petani guram. Gambar 10.2 menunjukkan jumlah RTUP pengguna lahan Indonesia pada 2018 sebesar 63% atau 27.222.773 rumah tangga, sedangkan RTP guram di Indonesia pada 2018 sebesar 37% atau 15.809.398 rumah tangga.

Luas area pertanian dan jumlah rumah tangga petani di Indonesia yang besar ternyata tidak menjamin Indonesia lepas dari ancaman krisis pangan. Hal ini terbukti dari masih adanya produksi dan produktivitas tanaman pangan yang rendah, bahkan bernilai minus. Berdasarkan pada data Kementerian Pertanian (2018), beberapa tanaman palawija mengalami pertumbuhan produktivitas 2018 terhadap 2017 bernilai minus, di antaranya kedelai -4,62% dan ubi kayu -1,05%, sedangkan kacang hijau memiliki nilai pertumbuhan produksi 2018 terhadap 2017 bernilai minus, yakni -2,74%. Pertumbuhan luas panen dan produksi padi pada 2020 mengalami peningkatan. Menurut BPS (2020), luas panen padi dan produksi padi pada tahun 2020 mengalami peningkatan 1,02% jika dibandingkan pada 2019. Luas panen pada 2020 mencapai 10,79 juta ha (naik 0,11 juta ha) dan produksi padi pada 2020 mencapai 55,16 juta ton (naik 0,56 juta ton).

Ketersediaan bahan pangan merupakan isu yang strategis dalam pembangunan nasional. Hal ini ditekankan pula pada salah satu program kerja Kabinet Bersatu II dalam pencapaian swasem-



Sumber: BPS (2019)

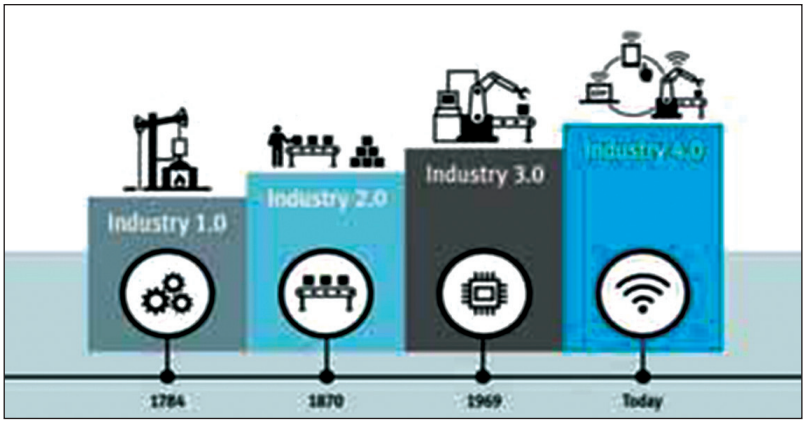
Gambar 10.2 Perbandingan jumlah RTUP pengguna lahan dengan RTP Guram pada 2018.

Buku ini tidak diperjualbelikan.

bada pangan yang diperluas menjadi beberapa komoditas pangan utama, yakni beras, jagung, kedelai, gula, dan daging sapi (Irawan & Ariningsih, 2015). Kegiatan penekanan sumber daya pertanian guna mencapai swasembada ternyata memiliki pengaruh negatif, khususnya bagi sumber daya alam Indonesia.

Kegiatan mengeksploitasi sumber daya pertanian akan makin meningkat untuk mencapai swasembada pangan. Tingginya intensitas kegiatan pertanaman dengan tingkat produktivitas yang tinggi mengakibatkan terjadinya defisiensi kesuburan hayati tanah. Di samping itu, guna mencapai target swasembada pangan, penggunaan pupuk kimia dan pestisida kimia akan makin intens. Hal ini akan berdampak pada pencemaran lingkungan hayati tanah serta mampu melahirkan hama dan penyakit tanaman yang bersifat imun/kebal (Subowo dkk., 2013).

Peningkatan kebutuhan pangan dunia yang tidak sebanding dengan peningkatan angka produktivitasnya dan pencemaran lingkungan akibat kegiatan pertanian merupakan latar belakang munculnya sistem Pertanian 4.0. Pada 1750–1850, terjadi revolusi industri yang berdampak pada kondisi sosial, ekonomi, dan budaya dunia sehingga memunculkan revolusi besar-besaran pada bidang



Sumber: Puspitasari (2019)

Gambar 10.3 Perkembangan Revolusi Industri

Buku ini tidak diperjualbelikan.

pertanian, manufaktur, pertambangan, transportasi, dan teknologi (Puspitasari, 2019).

Revolusi pertanian 1 yang muncul pada abad ke-20 ditandai dengan rendahnya produksi karena masih bergantung pada keberadaan tenaga kerja dan sistem pertanian yang konvensional. Revolusi pertanian 2 atau disebut juga dengan Revolusi Hijau dimulai pada 1950-an ketika praktik manajemen agronomi mulai diterapkan, seperti *supplemental nitrogen*, penggunaan pestisida kimia, pupuk, dan penggunaan mesin-mesin pertanian yang dapat meningkatkan produktivitas, serta percepatan pola tanam. Adapun revolusi pertanian 3 berfokus pada efisiensi dan penekan biaya produksi, tetapi mampu meningkatkan pendapatan dengan diversifikasi produk pertanian (Dung & Kim, 2017).

Sementara itu, revolusi pertanian 4.0 erat kaitannya dengan revolusi industri 4.0 yang dipublikasikan pertama sekali di Davos pada 2016 (Puspitasari, 2019). Revolusi industri 4.0 yang berdampak pada bidang pertanian akan melahirkan teknologi dan inovasi terbaru yang tidak hanya mampu meningkatkan produktivitas, tetapi juga mampu menekan biaya produksi, tidak mencemari lingkungan, dan memperpendek jalur produk pertanian sampai ke konsumen. Pertanian 4.0 akan membangun jaringan yang luas bagi petani dalam berhubungan dengan pemasok dan otomatisasi proses analisis data.

Pertanian 4.0 akan mengombinasikan proses fisiologis dan biologis tanaman dengan *Internet of Things and Service (IoTS), autonomous vehicles, biotechnology, nanotechnology, 3D printing,* dan *green energy* sehingga mampu meningkatkan produktivitas dan *global income*, meningkatkan kualitas hidup petani, dan menjaga kestabilan perekonomian negara (Puspitasari, 2019). Namun dalam penerapannya, Indonesia akan berhadapan dengan berbagai kendala, seperti perubahan iklim (*climate change*), sumber dan distribusi air, pencemaran lingkungan akibat kegiatan pertanian, serta kualitas sumber daya manusia yang rendah.

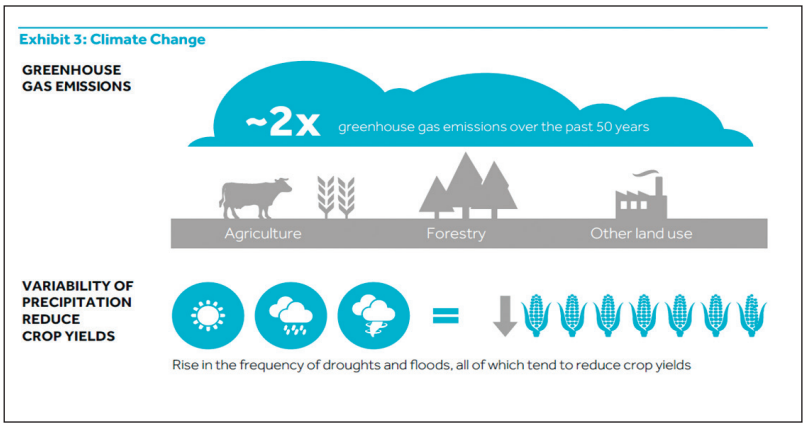
Buku ini tidak diperjualbelikan.

1. Perubahan iklim/*climate change*

Letak geografis Indonesia, yang dilalui oleh garis khatulistiwa, menyebabkan Indonesia termasuk dalam negara dengan iklim tropika, mendapat sinar matahari yang cukup, curah hujan yang hampir merata di setiap daerah, dan memiliki sumber keragaman hayati yang tinggi (Santoso, 2016). Namun, saat ini Indonesia dan negara-negara lain sedang dihadapkan pada permasalahan perubahan iklim atau *climate change* akibat dari peningkatan gas rumah kaca (Gambar 10.4).

Peningkatan emisi gas rumah kaca hingga dua kali lipat dan fluktuasi perubahan iklim secara global disebabkan oleh peningkatan intensitas aktivitas/usaha di bidang pertanian, pengurangan luas hutan akibat peralihan fungsi lahan, dan peningkatan aktivitas/usaha di bidang perindustrian. Hal ini akan menyebabkan terjadinya perubahan iklim yang tidak terprediksi sehingga produktivitas tanaman pangan juga akan menurun.

Pada 2001, Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) melaporkan bahwa sejak 1861 terjadi peningkatan suhu global sebesar 0,6°C (1°F). IPCC juga memprediksi peningkatan suhu rata-rata global akan meningkat 1,1°C hingga 6,4°C (2°F hingga 11,5°F) antara 1990



Sumber: Clercq dkk. (2018)

Gambar 10.4 Akibat Peningkatan Gas Rumah Kaca

Buku ini tidak diperjualbelikan.

dan 2100 (IPCC, 2007). Peningkatan suhu global akan berpengaruh pada laju evaporasi, pola presipitasi, *water run-off* (erosi), kelembapan tanah, dan fluktuatif iklim secara global.

Menurut Syahbuddin dkk. (2004), Indonesia telah mengalami perubahan iklim jika dilihat dari perbedaan jumlah curah hujan dan peningkatan suhu pada siang dan malam hari. Indonesia bagian timur mengalami peningkatan jumlah curah hujan tahunan sebesar 490–1400 mm per tahun dan peningkatan suhu siang dan malam sebesar 0,5–1,1°C dan 0,6–2,3°C. Sementara itu, Indonesia bagian barat mengalami penurunan jumlah curah hujan tahunan sekitar 135–860 mm per tahun dan peningkatan suhu siang dan malam sebesar 0,2–0,4°C dan 0,2–0,7°C.

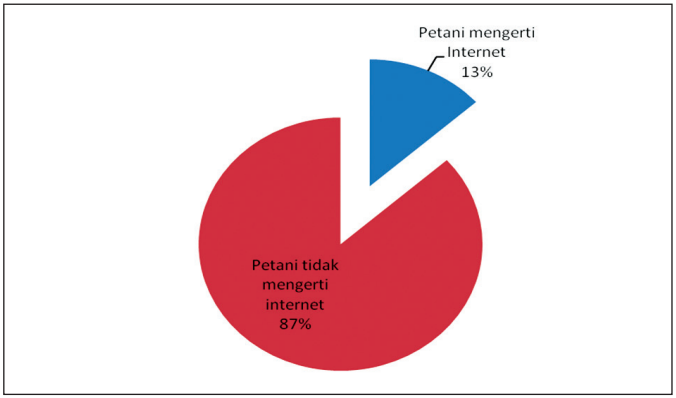
Perubahan cuaca dan iklim menjadi ancaman bagi Indonesia yang merupakan negara agraris dalam menjalankan kegiatan pertanian. Menurut Santoso (2016), pengaruh perubahan iklim terhadap pertanian bersifat multidimensional dari sumber daya, infrastruktur pertanian, dan sistem produksi hingga ketahanan pangan, serta kesejahteraan petani dan masyarakat pada umumnya.

2. Sumber Daya Manusia (SDM) yang Rendah

Revolusi industri 4.0 di sektor pertanian akan melahirkan kegiatan pertanian yang lebih terfokus pada penggunaan teknologi dan inovasi yang canggih yang dapat dioperasikan secara *mobile* menggunakan jaringan internet. Dengan begitu, pertanian 4.0 menuntut petani di Indonesia untuk dapat beralih dari sistem pertanian konvensional menuju pertanian yang lebih modern. Permasalahan utama petani di Indonesia dalam menerapkan sistem pertanian 4.0 adalah kesiapan sumber daya manusia (SDM). Keterbatasan sumber daya manusia di bidang pertanian menjadi hal yang sangat penting dalam menunjang pengembangan pertanian. Kemahiran menggunakan internet akan sangat dibutuhkan dalam menjalankan pertanian 4.0.

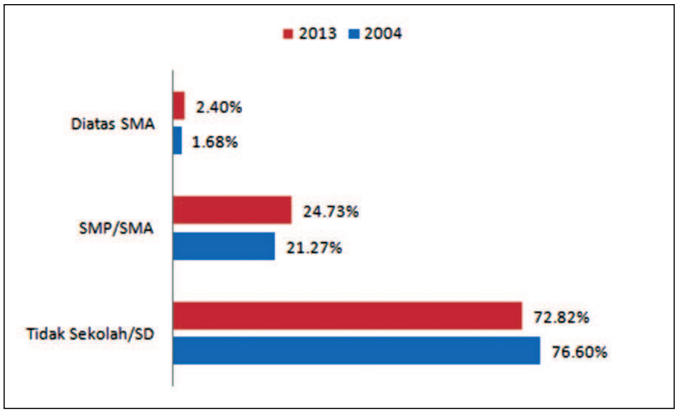
Gambar 10.5 menunjukkan jumlah petani di Indonesia pada 2018 yang sudah mengerti internet sangat minim. Berdasarkan pada data dari BPS (2019), jumlah petani yang menggunakan internet hanya

Buku ini tidak diperjualbelikan.



Sumber: BPS (2019)

Gambar 10.5 Perbandingan Petani yang Mengerti dan Tidak Mengerti Internet



Sumber: BPS (2014)

Gambar 10.6 Perbandingan Pendidikan Petani pada 2004 dan pada 2013

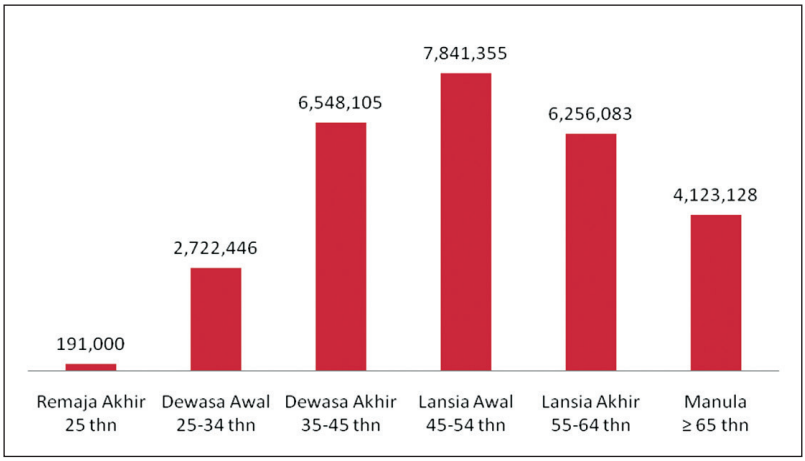
13% atau sebanyak 4.501.415, sedangkan yang tidak menggunakan internet 87% atau sebanyak 28.986.391. Besarnya angka jumlah petani yang tidak mampu menggunakan internet mungkin terjadi karena sebagian besar petani di Indonesia memiliki latar belakang pendidikan yang rendah dan tergolong berumur dewasa akhir (36–45 tahun) hingga lansia akhir (56–65 tahun).

Buku ini tidak diperjualbelikan.

Gambar 10.6 menunjukkan bahwa sampai 2013, jumlah petani di Indonesia dengan latar belakang tidak sekolah/SD sebesar 72,82% berkurang dibandingkan pada 2004 yang sebesar 76,60%. Petani dengan latar belakang pendidikan SMP/SMA meningkat dari 21,27% pada 2004 menjadi 24,73% pada 2013. Petani dengan latar belakang pendidikan di atas SMA juga mengalami peningkatan dari 1,68% pada 2004 menjadi 2,40% pada 2013.

Petani di Indonesia jika dikelompokkan berdasarkan pada umur dapat dibedakan ke dalam enam kelompok, yakni remaja akhir (25 tahun), dewasa awal (25–34 tahun), dewasa akhir (35–45 tahun), lansia awal (45–54 tahun), lansia akhir (55–64 tahun), dan manula (≥ 65 tahun).

Berdasarkan pada data BPS (2019), kelompok petani dengan jumlah terbanyak adalah petani kelompok lansia awal 28% atau sebanyak 7.841.355, kelompok dewasa akhir 24% atau sebanyak 6.548.105, lansia akhir 22% atau sebanyak 6.256.083, kelompok manula 15% atau sebanyak 4.123.128, kelompok dewasa awal 10% atau sebanyak 2.722.446, dan kelompok remaja akhir hanya 1% atau sebanyak 191 ribu.



Sumber: BPS (2019)

Gambar 10.7 Jumlah Petani Berdasarkan pada Umurnya

Buku ini tidak diperjualbelikan.

3. Sumber dan Distribusi Air

Air merupakan salah satu unsur abiotik yang memiliki peran penting dalam pertumbuhan makhluk hidup. Tingginya ketersediaan air nasional per tahun menunjukkan bahwa Indonesia memiliki sumber daya air yang besar. Namun, potensi sumber daya air tersebut tersebar tidak merata. Menurut Farida dkk. (2018), Indonesia dikategorikan sebagai negara kelompok 3 berdasarkan pada kebutuhan dan potensi sumber daya airnya yang membutuhkan pengembangan sumber daya sebesar 25–100% dibandingkan saat ini.

Penyebaran sumber air yang tidak merata di Indonesia memiliki dampak yang buruk bagi sektor pertanian. Petani yang berlokasi di daerah dengan sumber air sedikit hanya bergantung pada curah hujan. Di samping itu, petani yang melakukan usaha taninya di daerah lahan kering akan terkendala pada sistem pendistribusian air menuju lahan pertanianya. Hal ini terjadi karena pertanian di lahan kering umumnya bertopografi lereng hingga berbukit dengan luas pengelolaan lahan relatif sempit (Haryati, 2018).

Irigasi (pertanian), domestik, dan industri merupakan sektor-sektor yang membutuhkan air dalam jumlah yang besar. Berdasarkan data Kementerian Pertanian (2014) pada 2013, terdapat penurunan kualitas layanan pendistribusian air irigasi pada lahan pertanian hingga 40% dari fungsi optimalnya. Kondisi ini memerlukan tindakan perbaikan/rehabilitasi sarana irigasi agar pertumbuhan dan perkembangan tanaman tidak terganggu.

Pertanian 4.0 diharapkan mampu memecahkan permasalahan sumber air dan pendistribusian air bagi lahan pertanian. Perkembangan teknologi pertanian pada negara-negara yang beriklim gurun sangat cocok untuk diadaptasi dan diterapkan pada lahan pertanian. Di samping kebutuhan air bagi tanaman akan tercukupi, dapat mengefisienkan penggunaan air sehingga tidak mencemari lingkungan.

Buku ini tidak diperjualbelikan.

4. Pencemaran Lingkungan

Tingginya kegiatan sektor pertanian di Indonesia menyebabkan terjadinya pencemaran lingkungan. Hal ini menunjukkan pertanian di Indonesia belum dapat dikatakan pertanian berkelanjutan. Menurut Sumarno (2018), pertanian berkelanjutan secara umum berarti pemanfaatan sumber daya lahan, air, serta bahan tanaman untuk usaha produktif bersifat lestari menghasilkan produk pertanian secara ekonomis dan menguntungkan. Namun seturut dengan perkembangan waktu, para pemerhati lingkungan berpendapat bahwa pengertian pertanian berkelanjutan merupakan suatu sistem pertanian yang tidak hanya terpusat pada upaya pemanfaatan sumber daya alam, tetapi juga ikut mengupayakan pelestarian lingkungan, keseimbangan, dan kelestarian keanekaragaman hayati.

Menurut FAO (2011), terjadinya peningkatan pencemaran sumber daya lahan, yakni kerusakan pada lahan penggembalaan (70%), kerusakan pada lahan kering dan tadah hujan (40%), serta kerusakan pada lahan irigasi (30%) akibat salinitas.

Revolusi pertanian 2 berhasil meningkatkan produksi hingga 400%, tetapi memiliki dampak negatif terhadap lingkungan. Keterbatasan jumlah dan kemampuan penyuluh pertanian mengenai berbagai aspek penggunaan sarana produksi berupa bahan kimia, termasuk pupuk, pestisida, dan herbisida. Selain itu, dari aspek cara bekerjanya, efek samping, residu, dan bahayanya, menjadi salah satu kelemahan dari revolusi hijau.

B. REKOMENDASI SOLUSI

1. Pelatihan dan Pemagangan International

Penerapan pertanian 4.0 membutuhkan SDM (petani) yang tidak hanya memiliki *skill*, tetapi juga berpengetahuan luas sehingga mampu menerapkan teknologi di kegiatan usaha taninya. Petani sulit mengubah cara bertaninya karena dikhawatirkan perubahan itu dapat mengancam subsistemnya karena mereka lebih mengutamakan keselamatan (*safety first*) dan takut pada risiko (*risk averse*) (Scoones,

Buku ini tidak diperjualbelikan.

2009). Namun, hal ini bukan berarti petani tidak dapat diedukasi. Tingginya keberagaman petani di Indonesia (umur, lokasi, gender, dan komoditas tanamannya) merupakan salah satu peluang keberhasilan pelatihan petani sehingga kegiatan pelatihan akan lebih terarah dan lebih memiliki visi dalam jangka panjang.

Berdasarkan pada Kuntariningsih dan Mariyono (2013), petani kedelai di Jawa Timur mampu meningkatkan produksi kedelainya sebesar 40% setelah mengikuti pelatihan. Di sisi lain, penggunaan pupuk dan pestisida menunjukkan pengaruh yang tidak nyata dalam peningkatan produksi kedelai. Godtland dkk. (2004) juga melaporkan bahwa petani yang berpartisipasi dalam pelatihan lebih menguasai tentang pengelolaan hama dan penyakit pertanian kentang dibanding dengan yang tidak mengikuti pelatihan.

Salah satu kelompok petani yang harus mendapatkan perhatian khusus dari pemerintah adalah petani muda (remaja dan dewasa awal). Petani kelompok remaja dan dewasa awal merupakan kelompok petani yang sangat mudah menerima perubahan, pelatihan, serta menyerap informasi mengenai teknologi berbasis internet lebih baik dan cepat. Namun, jumlah petani yang tergolong remaja dan dewasa hanya 11%, yakni remaja 1% dan dewasa awal hanya 10%.

Upaya untuk mengatasi rendahnya minat pemuda terhadap bidang pertanian dilakukan melalui program yang mampu menarik minat anak muda untuk menjadi petani modern oleh Kementerian Pertanian. Salah satu program tersebut adalah pengiriman petani muda Indonesia ke Jepang melalui Badan Penyuluhan dan Pengembangan Sumber Daya Manusia Pertanian (BPPSDMP) yang telah dimulai pada 1984 hingga saat ini. Program ini telah melahirkan 1.167 alumni (hingga 2014) dan sebanyak 60% alumni program ini konsisten dalam mengembangkan usaha taninya (Gusnelly & Riskianingrum, 2018).

Pihak swasta juga mengambil bagian dalam kegiatan pemagangan pertanian internaional, seperti Arava International Center for Agriculture Training (AICAT) yang merupakan lembaga pelatihan pertanian yang berlokasi di Israel dan berfokus pada teknik budi daya pertanian di daerah kering. AICAT-Indonesia sudah berjalan sejak 2013 hingga

Buku ini tidak diperjualbelikan.

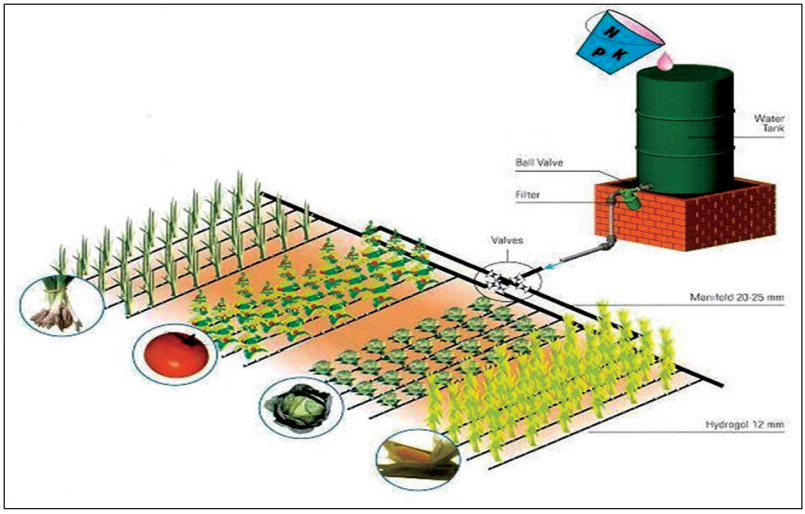
saat ini (tujuh tahun) dan sudah menghasilkan alumni yang mampu secara mandiri memulai karier di bidang pertanian, salah satunya adalah CV N-TT Manis di Provinsi Nusa Tenggara Timur. Lembaga ini diresmikan oleh pihak pemerintah pada 2 Oktober 2020 dengan visi meningkatkan minat pemuda NTT dalam berkarier di bidang pertanian. Kegiatan CV. N-TT Manis masih berfokus pada budi daya tanaman hortikultura, seperti cabai rawit, cabai merah, semangka, dan melon dengan menerapkan inovasi *drip irrigation*/irigasi tetes. Berdasarkan pada hasil wawancara bersama Direktur CV N-TT Manis, penggunaan sistem irigasi tetes dapat meningkatkan efisiensi kegiatan pemeliharaan tanaman sebesar 75–80%. Saat ini, CV N-TT Manis sedang membentuk Pusat Pelatihan Pertanian Swadaya dan menjalin kerja sama dengan beberapa universitas dan SMK Pertanian di NTT.

2. *Drip Irrigation System*

Salah satu permasalahan pertanian di Indonesia adalah keberadaan sumber air dan sistem pendistribusiannya bagi tanaman, khususnya pada lahan kering dan daerah-daerah dengan jumlah curah hujan yang rendah. Solusi yang dapat diterapkan dalam permasalahan tersebut adalah sistem irigasi tetes (*drip irrigation system*). Ridwan (2013) menyatakan, irigasi tetes merupakan irigasi bertekanan rendah dan debit kecil dengan sistem pemberian air hanya pada daerah sekitar perakaran tanaman melalui sistem penetes atau *emitter*. Irigasi tetes bukanlah hal yang baru di Indonesia. Pada 2006, BBP Mektan telah mengembangkan model jaringan irigasi berbasis bahan lokal, yaitu irigasi tetes dengan komponen *emitter* yang lebih murah, yakni tutup botol bekas pada pertanaman cabai.

Di samping penyiraman, penggunaan irigasi tetes juga diterapkan pada proses pemupukan. Pemupukan menggunakan irigasi tetes akan lebih maksimal dan efisien lantaran mampu meningkatkan efisiensi pemupukan karena nutrisi tanaman diberikan tepat sasaran dan dosis, tidak membutuhkan alat lain dalam pengaplikasian (cangkul,

Buku ini tidak diperjualbelikan.



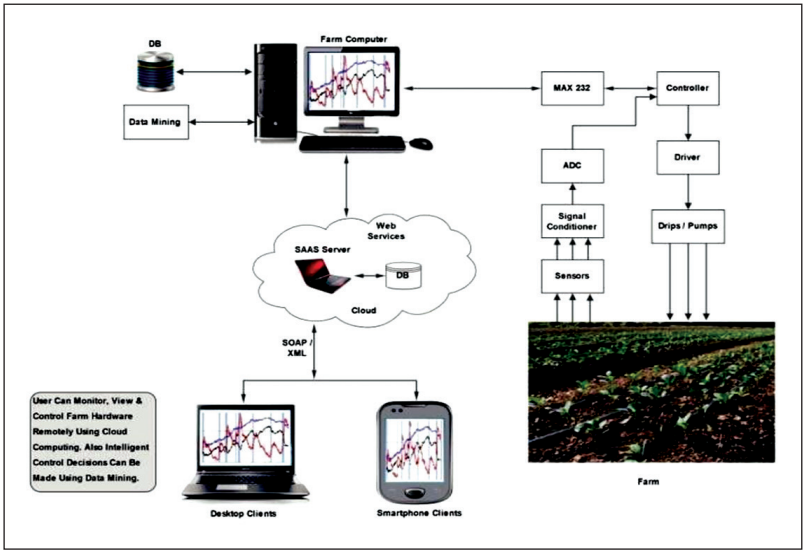
Gambar 10.8 Sketsa Model Jaringan Irigasi Tetes Sederhana

ember, dan lain-lain), pengontrolan lebih murah dan akurat, serta mengurangi pencemaran terhadap lingkungan (Moisa, 2013).

Di era pertanian 4.0, sistem irigasi tetes telah terintegrasi dengan *internet of things (IoT) technology*. Perkembangan ini mampu menolong petani dalam memahami kondisi kelembapan tanah, kadar air tanah, serta mengontrol waktu hingga porsi air yang tepat bagi tanaman melalui komputer dan *handphone*.

Sistem IoT akan mengukur kelembapan tanah dan mengirim hasilnya secara langsung ke server *cloud* milik petani. Dengan begitu, petani mampu mengetahui kelembapan di sekitar pertanaman. Petani juga mampu mengirimkan perintah melalui komputer dan *handphone* untuk melakukan penyiraman tanpa harus mendatangi lahan. Di samping itu, sistem *IoT* juga mampu membangun jadwal penyiraman dan pemupukan yang teratur bagi petani. Gambar 10.8 menunjukkan sketsa sistem irigasi tetes yang telah terintegrasi dengan sistem IoT.

Buku ini tidak diperjualbelikan.



Sumber: Ghosh dkk., (2016)

Gambar 10.9 Skema Irigasi Tetes yang Telah Terintegrasi dengan IoT

3. *Smart Greenhouse*

Perubahan iklim yang terjadi di Indonesia memiliki pengaruh yang besar bagi pertanian. Kekurangan air pada musim kemarau dapat menyebabkan kegagalan panen, sedangkan peningkatan kelembapan pada musim hujan memicu perkembangan penyakit. Menurut Santoso (2016), perubahan iklim di Provinsi Maluku menyebabkan penurunan produksi kedelai pada 1998 sebanyak 392 ton, pada 2002 turun 1.125 ton, serta pada 2010 dan 2011 mengalami penurunan masing-masing 139 ton dan 603 ton. Perubahan iklim juga berdampak pada penurunan produksi tanaman pangan lain, seperti padi, jagung, dan ubi jalar.

Perubahan iklim bagi tanaman dapat diatasi dengan melakukan rekayasa cuaca hanya di sekitar pertanaman saja. Teknologi *greenhouse* adalah salah satu inovasi yang dapat diterapkan dalam merekayasa dan mengontrol kondisi cuaca di sekitar tanaman. Di samping itu,

Buku ini tidak diperjualbelikan.

Gambar 10.10 Bentuk Nethouse yang Diselimuti *Black Net*

greenhouse merupakan bentuk penerapan *Integrated Pest Management* (IPM). Berdasarkan pada komponen utamanya, *greenhouse* dapat dibedakan menjadi tiga jenis, yakni 1) *Glasshouse* (terbuat dari kaca), 2) *Plastic house* (terbuat dari plastik), dan 3) *Nethouse* (terbuat dari net/jaring). *Glasshouse* membutuhkan biaya besar,dan umumnya digunakan untuk penelitian.

Di era pertanian 4.0, *greenhouse* telah banyak mengalami pengembangan, salah satunya mengombinasikan *plastic house* dan *nethouse*. Bagian atap *greenhouse* akan menggunakan plastik polietilena dengan ketebalan tiga sampai lima lapis. Plastik polietilena tahan terhadap timpaan hujan es, memiliki daya tahan yang lama, dan tidak terpengaruh oleh pestisida. Dinding *greenhouse* menggunakan *net*/jaring yang mampu menghalangi masuknya hama ke area pertanaman. Untuk mengendalikan kelembapan *greenhouse*, atap dan dinding dapat diselimuti dengan *black net*. Hal ini bermanfaat untuk mengurangi radiasi matahari pada siang hari, dan pencegahan kehilangan panas pada malam hari. Hal ini juga dapat diterapkan pada peternakan. Perkembangan baru ini sangat bermanfaat pada daerah dengan perubahan suhu ekstrem pada siang dan malam hari (Moisa, 2013).

Buku ini tidak diperjualbelikan.

Sumber: Kittas dkk. (2017).

Gambar 10.11 *Greenhouse* dengan *Mechanical Ventilation* dan *Fog System*

Di samping penggunaan *black net*, pengaturan kelembapan *greenhouse* menggunakan beberapa teknologi seperti *mechanical ventilation*. Alat ini memiliki prinsip seperti *AC*, yakni mengisap udara dari luar *greenhouse* dan mengalirkannya ke dalam *greenhouse*.

Kelemahan alat ini adalah membutuhkan tenaga listrik yang besar, yakni berkisar 100 ribu kWh untuk 1 ha *greenhouse*. Teknik lainnya adalah dengan pengembunan (*fog system*). *Fog system* adalah teknik yang mampu menahan laju evaporasi ruang *greenhouse* dengan menyemprotkan air dalam bentuk yang kecil (2–60 μm) ke ruang *greenhouse* dengan tekanan yang tinggi. Pengabutan mampu meningkatkan kelembapan dan menurunkan suhu pada greenhouse (Kittas dkk., 2017).

Buku ini tidak diperjualbelikan.

C. KESIMPULAN

Laju pertambahan penduduk dunia yang terus meningkat hingga mencapai 33% akan menimbulkan permasalahan krisis pangan di dunia. Petani harus mampu memproduksi bahan pangan sebesar 70% untuk memenuhi kebutuhan pangan dunia. Hal ini makin diperburuk oleh munculnya fluktuasi iklim ekstrem yang mengganggu pertumbuhan tanaman sehingga berakibat pada penurunan produksi. Pada 1750–1850, terjadi revolusi industri dan memiliki pengaruh yang besar terhadap berbagai sektor, salah satunya sektor pertanian. Saat ini, sektor pertanian memasuki era revolusi pertanian 4.0, yakni era bagi sektor pertanian yang mengombinasikan kemajuan dan inovasi teknologi-teknologi dengan proses fisiologis tanaman sehingga mampu menyejahterakan petani melalui peningkatan kualitas dan kuantitas produksi tanpa merusak lingkungan.

Dalam penerapan pertanian 4.0 di Indonesia, negara kita akan menghadapi berbagai permasalahan, antara lain rendahnya pendidikan/pengetahuan petani akan internet, rendahnya minat generasi muda dalam berkarya dalam sektor pertanian, permasalahan sumber dan pendistribusian air, serta adanya perubahan-perubahan iklim yang sulit diprediksi. Upaya yang dapat dilakukan dalam penerapan sistem pertanian 4.0 di Indonesia antara lain mengedukasi petani. Upaya ini dapat berupa kegiatan-kegiatan pelatihan dan pemagangan Internasional yang bertujuan memperkenalkan dan melatih petani Indonesia dalam memanfaatkan teknologi dan internet dalam sistem pertaniannya. Di samping itu, upaya pemagangan internasional bagi generasi muda Indonesia akan menarik minat mereka untuk berkarya di sektor pertanian sehingga melahirkan petani-petani muda yang berwawasan dan berinovasi tinggi.

Permasalahan sumber dan distribusi air dan perubahan-perubahan iklim di Indonesia dapat diatasi dengan menerapkan sistem irigasi tetes (*drip irrigation system*) dan *smart greenhouse*. *Drip irrigation system* merupakan inovasi irigasi lahan pertanian dengan pemberian air dalam bentuk tetesan dan hanya tertuju pada area perakaran tanaman. Irigasi tetes juga dapat digunakan dalam pengaplikasian pupuk

Buku ini tidak diperjualbelikan.

cair. Pemanfaatan sistem irigasi tetes dapat menghemat pemberian air dan pemupukan bagi tanaman sehingga mengurangi pencemaran bagi lingkungan. S*mart greenhouse* merupakan bentuk inovasi dari *greenhouse* (rumah kaca) yang telah dimodifikasi secara fisik sehingga dalam pembangunannya tidak memakan banyak biaya.

Penerapan pertanian 4.0 pada teknologi *drip irrigation system* dan *smart greenhouse*, yakni dengan mengintegrasikan sistem IoTS (*Internet of Things Service*) yang mampu bekerja secara mandiri, akurat, dan *mobile,* tetapi tetap dalam pengawasan *user* (petani). Sistem IoTS mampu mengukur kelembapan tanah dan udara pada sekitar tanaman kemudian mengirimkan hasilnya kepada petani selanjutnya, petani dapat mengirimkan perintah untuk melakukan pengairan pada lahan.

REFERENSI

Badan Pusat Statistik. (2014). Analisis sosial ekonomi petani di Indonesia sensus pertanian 2013. 5 Mei 2021 dari https://www.bps.go.id/publication/2014/12/18/66b6d38287cb0858ea1cd019/analisis-sosial-ekonomi-petani-di-indonesia.html

Badan Pusat Statistik. (2019). Hasil survei pertanian antar sensus (sutas) 2018. 6 Januari 2021 dari https://www.bps.go.id/publication/2019/01/02/c7cb1c0a1db444e2cc726708/hasil-survei-pertanian-antar-sensus--sutas--2018.html.

Badan Pusat Statistik. (2020). Luas panen dan produksi padi di Indonesia 2020 (angka sementara). 6 Januari 2021 dari https://www.bps.go.id/pressrelease/2020/02/04/1752/luas-panen-dan-produksi-padi-pada-tahun-2019-mengalami-penurunan-dibandingkan-tahun-2018-masing-masing-sebesar-6-15-dan-7-76-persen.html

Clercq, M. D., Vats, A., & Biel, A. (2018). Agriculture 4.0: The future of farming technology. *World Government Summit, in Collaboration with Olivery Wyman.* https://www.oliverwyman.com/our-expertise/insights/2018/feb/agriculture-4-0--the-future-of-farming-technology.html.

Buku ini tidak diperjualbelikan.

Dung, L. T., & Kim, N. T. H. (2017). *The Revolution of agriculture 4.0 and sustainable agriculture development in Vietnam. Emerging issues in economics and business in the context of International integration.* Ministry of Education and Training of Vietnam National Economic University. 15 Januari 2021 dari https://www.researchgate.net/publication/319351677_The_Revolution_of_Agriculture_40_and_Sustainable_Agriculture_Development_in_Vietnam

FAO. (2011). *The state of the world's land and water resources for food and agriculture: Managing system at risk.* FAO of the United Nations.

Farida, Dasrizal, & Febriani, T. (2018). Produktivitas air dalam pengelolaan sumberdaya air pertanian di Indonesia. *Jurnal Penelitian, Terapan Ilmu Geografi, dan Pendidikan Geografi*, *5*(3), 65–72. http://ejournal.stkip-pgri-sumbar.ac.id/index.php/spasial/article/view/3161

Ghosh, S., Wani, K., Sayyed, S., Mhatre, M., & Ali, H. H. (2016). Smart irrigation: A smart drip irrigation system using cloud, android, and data mining. *International Conference on Advances in Electronics, Communication and Computer Technology (ICAECCT).* Diakses pada 15/6/2021 dari https://www.researchgate.net/publication/317420249_Smart_irrigation_A_smart_drip_irrigation_system_using_cloud_android_and_data_mining

Godtland, E. M., Sadoulet, E., de Janvry, A., Murgai, R., & Ortiz, O. (2004). The impact of farmer field schools on knowledge and productivity: A study of potato farmers in Peruvian Andes. *Economic Development and Cultural Changes*, *53*, 63–92. https://www.journals.uchicago.edu/doi/abs/10.1086/423253

Gusnelly & Riskianingrum, D. (2018). Transformasi pengetahuan pada sektor pertanian: sebuah pengantar. Dalam Gusnelly & Devi Riskianingrum (Eds.), *Belajar dari Jepang, transformasi pengetahuan alumni kenshusei pertanian Indonesia*. Jakarta: LIPI Press. https://e-service.lipipress.lipi.go.id/press/catalog/book/151

Haryati, U. (2018). Konservasi tanah dan air sebagai komponen utama sistem pertanian berkelanjutan. Dalam Tahlim Sudaryanto, Ismeth Inounu, Irsal Las, Elna Karmawati, Sjamsul Bahri, Bahagiawati A Husin, & I Wayan Rusasta (Eds.), *Mewujudkan pertanian berkelanjutan: Agenda inovasi dan teknologi* (Edisi Pertama) (35–68). Jakarta: IAARD Press. http://www.litbang.pertanian.go.id/buku/Pertanian_Berkelanjutan/pertanian_berkelanjutan.pdf

Buku ini tidak diperjualbelikan.

IPCC. (2007). Climate change 2007: Impacts, adaptation and vulnerability. *Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. https://www.ipcc.ch/report/ar4/wg2/

Irawan, B., & Arinigsih, E. (2015). Dinamika kebijakan dan ketersediaan lahan pertanian. Dalam Hermanto, I Wayan Rusastra, & Bambang Irawan (Eds.), Panel petani nasional: Mobilisasi sumber daya dan penguatan kelembagaan pertanian (9–24). Jakarta: IAARD Press. http://pse.litbang.pertanian.go.id/ind/index.php/publikasi/buku-tematik/257-panel-petani-nasional-mobilisasi-sumber-daya-dan-penguatan-kelembagaan-pertanian-2015

Kementerian Pertanian. (2014). *Statistik lahan pertanian tahun 2009–2013*. Jakarta. 7 Januari 2021 dari http://epublikasi.setjen.pertanian.go.id/arsip-perstatistikan/167-statistik/statistik-lahan.

Kementerian Pertanian. (2018). *Data lima tahun terakhir produksi, luas panen, dan produktivitas tanaman padi dan palawija*. Jakarta. 30 Desember 2020 dari https://www.pertanian.go.id/home/?show=page&act=view&id=61

Kementerian Pertanian. (2020). *Statistik lahan pertanian 2015–2019*. Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Sekretariat Jenderal Kementerian Pertanian. Jakarta. 7 Januari 2021 dari http://epublikasi.setjen.pertanian.go.id/arsip-perstatistikan/167-statistik/statistik-lahan.

Kittas, C., Katsoulas, N., & Bartzanas, T. (2017). Structure: Design, technology and climate change. Dalam Wilfried Baudoin, Avetik Nersisyan, Artur Shamilov, Alison Hodder, Diana Gutierrez,Stefania De Pascale, ... Josef Tany (Eds.), *Good agricultural practices for greenhouse vegetable production in the south east European countries-principles for sustainable intensification of smallholder farm* (29–51). Rome: FAO of The United Nations. http://www.fao.org/3/a-i6787e.pdf.

Kutaringingsih, A., & Marioyono, J. (2013). Dampak pelatihan pertanian terhadap kinerja usahatani kedelai di Jawa Timur. *Sosiohumaniora, 15*(2), 139–150. http://jurnal.unpad.ac.id/sosiohumaniora/article/view/5739.

Moisa, S. (2013). *Israel agriculture-overview of major aspect*. The Israel Ministry of Agriculture & Rural Development.

Nirzalin & Maliati, N. (2017). Produktivitas pertanian dan inovasi kesejahteraan pertanian (studi kasus di Meunasah Pinto Aceh Utara. Sodality. *Jurnal Sosiologi Pedesaan*, 106–119.

Buku ini tidak diperjualbelikan.

Puspitasari, D. R. (2019). Pertanian berkelanjutan berbasis revolusi industri 4.0. *Jurnal Layanan Masyarakat*, *3*(1), 26–28. https://e-journal.unair.ac.id/jlm/article/view/19796

Ridwan, D. (2013). Model jaringan irigasi tetes berbasis lahan lokal untuk pertanian lahan sempit. *Jurnal Irigasi*, *8*(2), 90–98 http://jurnalirigasi_pusair.pu.go.id/index.php/jurnal_irigasi/issue/view/18

Santoso, A. B. (2016). Pengaruh perubahan iklim terhadap produksi tanaman pangan di Provinsi Maluku. Perubahan Iklim dan Produksi Tanaman Pangan, *3*(1), 29–38. http://ejurnal.litbang.pertanian.go.id/index.php/jpptp/article/view/3496

Scoones, I. (2009). *Livelihood perspectives and rural development. The journal of peasant studies,* (3), 171-196. http://dx.doi.org/10.1080/03066150902820503

Subowo., Purwani, J., & Rochayati, S. (2013). Prospek dan tantangan pengembangan biofertilizer untuk perbaikan kesuburan tanah. *Jurnal Sumberdaya Lahan*, *7*(1), 15–26. http://ejurnal.litbang.pertanian.go.id/index.php/jsl/article/view/6422

Syahbuddin, H., Manabu, D., Yamanaka, & Runtunuwu, E. (2004). Impact of climate change to dry land water budget in Indonesia: observation during 1980–2002 and simulation for 2010–2039. *Graduate School of Science and Technology. Kobe University. Publication in Process.*

Sumarno. (2007). Teknologi revolusi hijau lestari untuk ketahanan pangan nasional masa depan. *IPTEK Tanaman Pangan, 2*(2), 131–153. http://ejurnal.litbang.pertanian.go.id/index.php/ippan/article/view/2654

Sumarno. (2018). Pertanian berkelanjutan: persyaratan pengembangan pertanian masa depan. *Mewujudkan Pertanian Berkelanjutan: Agenda Inovasi dan Teknologi*, (1), 3–3. http://www.litbang.pertanian.go.id/buku/Pertanian_Berkelanjutan/pertanian_berkelanjutan.pdf

Buku ini tidak diperjualbelikan.

BAB XI

Strategi Peningkatan Produktivitas Pertanian melalui Optimalisasi Fungsi Penyuluhan dalam Diseminasi Inovasi Pertanian

Muh. Syukron

A. PENDAHULUAN

Sebagai salah satu sektor unggulan, pertanian memegang peranan penting di Indonesia. Tidak hanya menjadi tumpuan dalam pemenuhan kebutuhan pangan, sektor ini juga diandalkan untuk memenuhi permintaan pakan dan serat. Selain menjadi salah satu sumber mata pencaharian utama masyarakat Indonesia, sektor ini merupakan penyumbang devisa negara (Rusliyadi dkk., 2018). Di samping itu, pertanian menjadi tameng pertahanan perekonomian Indonesia (Mulyandari, 2011), mengingat kontribusinya juga sangat besar yang dicerminkan melalui kontribusi sebesar 15,46% dalam struktur Produk Domestik Bruto (PDB) di kuartal II tahun 2020 (BPS, 2020).

Seiring dengan tujuan yang akan dicapai dalam Sustainable Development Goals atau SDGs (*UN,* t.t.) yang digagas oleh United Nations (Perserikatan Bangsa-Bangsa/PBB), pertanian memegang peran penting dalam mewujudkan target tersebut. Helmi dkk. (2019) menyampaikan bahwa pertanian memegang peran penting dalam menangani isu kemiskinan (SDG *Goals* 1) sekaligus menyelesaikan

Buku ini tidak diperjualbelikan.

permasalahan kelaparan (SDG *Goals* 2). Dalam penuntasan masalah kemiskinan, SDG Goals 1 menargetkan pengentasan masyarakat dunia dari kemiskinan di angka 6% pada 2030, terutama bagi masyarakat yang terkena dampak bencana alam. Dalam SDG *Goals* 2 pemberantasan kelaparan beriringan dengan pencapaian ketahanan pangan sekaligus peningkatan gizi dan pengembangan pertanian berkelanjutan. Canavan dkk. (2016) berargumen bahwa sektor pertanian akan menjadi motor untuk meningkatkan kesehatan anak melalui kontribusinya dalam peningkatan gizi anak dan perang dalam pengentasan anak dari malnutrisi. Berkaitan dengan SDG *Goals* 2, SDG *Goals* 12 menekankan pada produksi dan konsumsi yang berkelanjutan dalam sistem pangan. Dengan demikian, pembangunan pertanian yang berkelanjutan merupakan hal yang esensial untuk mewujudkan target-target yang termuat dalam SDGs.

Penyuksesan program yang berkaitan dengan SDGs tidak terlepas berbagai tantangan. Di level petani, hambatan seperti akses modal, pasar, daya tawar, kepemilikan dan penguasaan lahan, pengetahuan, keterampilan, serta akses terhadap pasar masih menjadi kendala tersendiri yang sulit dihadapi. Hal ini ditambah dengan kurang terbukanya petani terhadap teknologi baru dan informasi pertanian yang secara jelas akan memengaruhi keberlangsungan usaha tani mereka (Mulyandari, 2011). Pada akhirnya, hal tersebut akan berdampak pada pendapatan sekaligus kesejahteraan keluarga petani. Oleh karena itu, diperlukan aktor dalam bidang pertanian yang dapat membuat petani sadar akan permasalahan yang dihadapi sehingga mereka mampu menemukan solusi atas permasalahan tersebut.

Mengacu pada Indraningsih (2018), hasil riset teknologi pertanian dapat memberikan manfaat yang signifikan untuk petani dan pelaku usaha pertanian yang dapat menunjang pembangunan pertanian. Diseminasi inovasi hasil riset dan pengkajian pertanian merupakan proses interaktif karena informasi baru mengenai pertanian dapat menjangkau semua kalangan petani yang bermuara pada perubahan pola pikir dan perilaku petani (Sarwani dkk., 2011). Diseminasi juga dapat dimaknai sebagai proses penyebarluasan informasi yang sudah

Buku ini tidak diperjualbelikan.

direncanakan, diarahkan, dan diatur sehingga sasaran inovasi dapat mengadopsi inovasi (Irawan dkk., 2015). Inovasi dapat dijelaskan sebagai ide, metode, ataupun produk baru yang berbeda dari yang sebelumnya pernah ada (Meydora, 2019). Petani akan sadar, mau, dan mampu untuk menerapkan inovasi pertanian apabila hasil riset tersebut sampai kepada tangan mereka. Implikasinya, aktor pertanian sangatlah dibutuhkan untuk turut serta menyebarluaskan informasi tersebut. Dalam hal ini, penyuluh pertanian adalah salah satu kunci dalam penyampaian informasi inovasi pertanian kepada petani melalui media dan material yang baik sehingga petani dan pelaku usaha dapat meningkatkan performa usaha tani mereka.

Penyuluh pertanian merupakan agen yang berperan dalam menjembatani petani dan produsen dengan berbagai pihak serta dapat membantu mereka mendapatkan akses yang dapat mendukung pengembangan usaha pertanian melalui penyuluhan pertanian. Menurut Undang-Undang Republik Indonesia Nomor Tahun 2006, penyuluhan pertanian dapat diartikan sebagai proses mengembangkan kapasitas petani dan pelaku usaha sehingga dapat menolong dirinya sendiri untuk memecahkan permasalahan yang dihadapi (Abdullah, 2008). Penyuluhan pertanian dapat meningkatkan pengetahuan, sikap, serta perilaku petani dan pelaku usaha sehingga dapat memiliki akses terhadap informasi, meningkatkan produksi dan produktivitas hasil pertanian, mendapatkan akses modal, serta dapat meningkatkan pendapatan dan kesejahteraan. Hasil teknologi baru dan informasi pertanian dapat didiseminasikan oleh penyuluh sebagai mediator sehingga hal ini dapat membantu petani dalam memecahkan permasalahannya terkait usaha tani (Mulyandari, 2011).

Sebagai salah satu bentuk dari pendidikan nonformal atau pendidikan luar sekolah, penyuluhan atau "*extension*" erat kaitannya dengan diseminasi inovasi pertanian atau penyebarluasan informasi pertanian yang berisi pengetahuan, teknologi, dan seni kepada petani dan pelaku usaha (Astuti, 2015). Dalam penyuluhan, difusi inovasi pertanian dimaknai sebagai proses penyebarluasan inovasi kepada pengguna melalui saluran tertentu dalam jangka waktu tertentu (Meydora, 2019).

Buku ini tidak diperjualbelikan.

Mardikanto dalam Astuti (2015) memberikan penjelasan bahwa di dalam penyuluhan pertanian, metode penyuluhan sangatlah penting bagi petani sehingga mereka tahu, mau, dan mampu menerapkan hasil riset pertanian, baik secara langsung maupun tidak langsung.

Penyuluh pertanian mengemban tugas untuk membantu petani di wilayah kerjanya sehingga pelaku utama dan pelaku usaha dapat mencari solusi atas permasalahan yang dihadapi dalam usaha tani. Hal ini berimplikasi bahwa tenaga penyuluh yang profesional sangat krusial dalam implementasi program penyuluhan pertanian yang bertujuan membantu meningkatkan kesejahteraan keluarga petani. Abdullah (2008) menjelaskan bahwa penyuluh pertanian merupakan bagian integral dalam pembangunan masyarakat pertanian. Masyarakat pertanian yang dalam konteks ini adalah petani dapat diberdayakaan melalui pengembangan dan pendiseminasian inovasi dan teknologi hasil pertanian, yang dapat meningkatkan produksi dan produktivitas pertanian.

B. KURANG OPTIMALNYA PERAN PENYULUH DAN TANTANGAN DALAM SISTEM PENYULUHAN

Dalam percepatan pembangunan pertanian di era seperti sekarang ini, diseminasi inovasi pertanian penting untuk pemenuhan target swasembada pangan dan perwujudan ketahanan pangan. Inovasi pertanian diharapkan dapat meningkatkan produksi dan produktivitas pertanian sehingga dapat berjalan seiring dengan kebutuhan pangan dalam negeri. Terlebih Indonesia memiliki potensi untuk meningkatkan ekspor produk pertanian. Namun, diseminasi hasil riset dan kajian pertanian menjadi salah satu tantangan tersendiri yang dipengaruhi oleh berbagai faktor sehingga prosesnya belum efektif dan efisien. Mulyandari (2011) mengatakan bahwa pemanfaatan inovasi pertanian belum sepenuhnya diterima oleh para petani dan produsen karena perbedaan karakteristik sosial dan ekonomi. Selain dari pihak petani, faktor lain yang memengaruhi, antara lain penyuluh pertanian, karakter inovasi itu sendiri, hingga masalah lain yang dapat menghambat proses diseminasi dan adopsi inovasi pertanian oleh petani, pelaku utama, dan pelaku usaha.

Buku ini tidak diperjualbelikan.

Tidak dapat dimungkiri bahwa Indonesia masih kekurangan tenaga penyuluh yang profesional. Dalam penelitiannya, Yoyon dkk. (2017) mengemukakan bahwa saat ini terjadi krisis tenaga penyuluh yang mengakibatkan program pendampingan kepada petani kurang optimal. Yoyon dkk. (2017) menemukan bahwa pada periode 2001–2016 terjadi penurunan tenaga penyuluh pegawai negeri sipil (PNS) sebesar 25% yang disebabkan oleh berbagai faktor, yaitu alih fungsi jabatan, pensiun, dan rendahnya pengangkatan tenaga penyuluh pertanian. Hal ini menjadikan fungsi penyuluh yang seharusnya satu penyuluh dapat mendampingi satu desa pertanian menjadi kurang efektif. Kurangnya sumber daya penyuluh pertanian menyebabkan peran penyuluh kurang maksimal sehingga berakibat pada kesenjangan informasi dan inovasi pertanian kepada petani. Padahal, penyuluh dibutuhkan oleh petani sebagai perantara untuk mengubah pengetahuan, sikap, dan perilaku mereka agar dapat mengadopsi inovasi pertanian (Yoyon dkk., 2017).

Pendekatan diseminasi informasi pertanian yang dilakukan oleh penyuluh pada awal mulanya adalah menggunakan konsep *technology supply push* (TSP). Konsep TSP merupakan pendekatan transfer informasi pertanian yang dimulai sejak masa revolusi hijau (Sirnawati & Syahyuti, 2019) dengan implementasi paket teknologi budi daya pertanian untuk pencapaian swasembada pangan. Pendekatan ini menekankan pada penyebarluasan teknologi baru yang dihasilkan oleh lembaga penelitian, baik instansi pemerintah maupun perguruan tinggi, oleh penyuluh kepada petani untuk menginduksi inovasi pertanian (Indraningsih, 2018). Sirnawati dan Syahyuti (2019) menyatakan bahwa penyuluh, sebagai kepanjangan tangan dari peneliti, merupakan aktor penting dalam diseminasi informasi pertanian dan menjadi satu-satunya sumber informasi. Konsekuensinya, diperlukan banyak penunjang, seperti infrastruktur, pembiayaan, serta sarana dan prasarana demi keberlangsungan program dan kegiatan penyuluhan. Hal ini menjadikan program penyuluhan secara fiskal kurang berkelanjutan yang sangat bergantung pada alokasi anggaran yang sangat besar. Alomia-Hinojosa dkk. (2018) menambahkan,

Buku ini tidak diperjualbelikan.

dalam perkembangannya, konsep TSP berubah menjadi PTD atau *participatory technology development* untuk memperbaiki metode penyuluhan tersebut. Dalam konsep ini, penyuluh tidak menjadi satu-satunya informan, melainkan petani juga dapat berkontribusi dalam menyempurnakan teknologi yang akan dipakai di dalam usaha tani mereka. Akan tetapi, banyak faktor yang menghambat diseminasi inovasi pertanian melalui pendekatan ini yang mencakup kebijakan pertanian, norma sosial, dan sistem perekonomian pertanian.

Seiring dengan kemajuan teknologi, tuntutan kepada penyuluh pertanian makin berat. Dalam UU No. 16 Tahun 2006 tentang Sistem Penyuluhan Pertanian, Peternakan, Perikanan, dan Kehutanan, terdapat ekspektasi bahwa penyuluh pertanian harus memiliki kompetensi sosial (Huda, 2015). Dalam penelitian Huda (2015), disebutkan bahwa kompetensi penyuluh pertanian tidak semuanya merata di setiap lokasi karena kurangnya pelatihan. Hal ini berimbas pada kurangnya kemampuan penyuluh untuk dapat mengomunikasikan inovasi pertanian kepada petani dan produsen. Kemampuan sosial ini, menurut Sumardjo (2009), adalah kapabilitas penyuluh untuk dapat bekerja sama dengan petani, sehingga terdapat sinergi yang bagus dan partisipasi yang tinggi dalam setiap program penyuluhan. Sejalan dengan hal tersebut, Agunga dan Putra (2015) juga memaparkan bahwa penyuluh pertanian kurang mendapatkan pelatihan untuk menumbuhkembangkan kemampuannya sebagai fasilitator dalam penyuluhan, meskipun mereka telah mendapatkan pelatihan mengenai teknis pertanian.

C. HAMBATAN DALAM DISEMINASI DAN ADOPSI INOVASI PERTANIAN OLEH PETANI

Badan Penelitian dan Pengembangan (Litbang) Pertanian memiliki tanggung jawab dalam proses penciptaan inovasi pertanian. Musyafak dan Ibrahim (2005) menjelaskan bahwa Badan Litbang memangku kewajiban dalam a) menciptakan inovasi pertanian; b) menyesuaikan inovasi dengan pengguna; dan mengubah inovasi agar sesuai dengan sasaran dan lokasi teknologi baru akan diterapkan; serta c)

Buku ini tidak diperjualbelikan.

memfasilitasi penyediaan materi dasar inovasi dan menyebarluaskan informasi tersebut. Sehubungan dengan hal tersebut, Musyafak dan Ibrahim (2005) berpendapat bahwa indeks keberhasilan Badan Litbang Pertanian dituangkan dalam adopsi inovasi pertanian yang dapat mendukung penyuksesan pembangunan pertanian sesuai dengan misi institusi Badan Litbang.

Tujuan dihasilkannya riset pertanian adalah agar terlahir inovasi pertanian yang akan didiseminasikan sehingga dapat diaplikasikan oleh petani. Dengan demikian, petani akan merasakan manfaat penerapan teknologi baru yang dapat memperbaiki usaha taninya. Namun, teknologi baru yang dihasilkan oleh Badan Litbang Pertanian belum diadopsi oleh petani dan pelaku usaha secara maksimal (Indraningsih, 2018). Indraningsih (2018) mengutarakan bahwa subsistem penyampaian (*delivery subsystem*) dan subsistem penerima (*receiving subsystem*) masih belum optimal dalam menjalankan perannya. Hal ini dapat dimaknai bahwa penyuluh belum sepenuhnya berhasil dalam menyampaikan inovasi pertanian, sehingga dapat sampai ke tangan petani. Di samping itu, petani juga belum mengacu pada teknologi baru yang dihasilkan dalam menjalankan usaha taninya.

Kompleksitas permasalahan di kalangan petani juga tidak dapat diabaikan karena dapat memengaruhi proses diseminasi teknologi baru dan pengembangan pertanian berkelanjutan. Helmi dkk. (2019) berpendapat bahwa beberapa permasalahan yang dihadapi petani adalah sempitnya lahan dan skala usaha tani, kurangnya sumber daya, pengelolaan usaha tani dengan sistem usaha keluarga, rendahnya profitabilitas usaha tani, serta keterbatasan akses petani dalam mengembangkan pertanian berkelanjutan. Akibatnya, proses transisi untuk mewujudkan pertanian berkelanjutan pun menjadi terhambat. Selain itu, kesenjangan kondisi sosial-ekonomi petani menambah kesenjangan adopsi inovasi oleh petani (Irawan dkk., 2015).

Terdapat empat faktor yang dapat memengaruhi tingkat adopsi inovasi pertanian yaitu teknis, pengetahuan, sosial, dan ekonomi (Abdullah, 2008). Dalam hal teknis, minimnya infrastruktur dan ketidaksesuaian inovasi dengan kondisi fisik lokasi sasaran menjadi

Buku ini tidak diperjualbelikan.

hambatan tersendiri sehingga petani dapat memiliki persepsi yang negatif terhadap potensi keuntungan yang dapat diperoleh dari hasil adopsi inovasi tersebut. Rendahnya tingkat pengetahuan petani juga berpengaruh dalam pencernaan informasi yang disampaikan. Hal ini berimbas pada kurang sadarnya petani akan inovasi pertanian dan kemampuan mereka dalam memahami dan menggunakan teknologi baru tersebut. Lingkungan sosial juga memengaruhi keputusan petani dalam menentukan apakah dirinya akan mengadopsi inovasi tersebut dengan mempertimbangkan pandangan dari petani lainnya. Apabila adopsi inovasi tersebut dirasa akan menimbulkan konflik, kegagalan, dan risiko serta tidak memiliki keuntungan relatif, mereka akan enggan untuk mencoba teknologi baru tersebut. Kendala ekonomi juga berkontribusi terhadap keengganan petani untuk mencoba hal baru di sistem usaha tani mereka, terlebih apabila dalam adopsi inovasi tersebut memerlukan investasi yang besar.

Abdullah (2008) melaporkan bahwa terdapat beberapa hal yang menjadikan proses adopsi inovasi kurang maksimal. Ada kemungkinan bahwa petani belum tahu dan sadar akan adanya inovasi tersebut, baik dari penyuluh pertanian maupun rekan petani lain di dalam kelompok tani. Meskipun petani sudah mengetahui inovasi tersebut, belum tentu juga mereka memiliki kemauan untuk mengadopsinya karena mereka belum melihat teknologi baru tersebut. Selanjutnya, petani akan menimbang apakah adopsi inovasi tersebut dapat memberikan manfaat yang lebih baginya. Inovasi pertanian yang memiliki potensi bagus belum tentu akan cepat diadopsi apabila inovasi tersebut mahal. Diperlukan waktu yang lama untuk mengoperasikan atau mengaplikasikannya sehingga hasilnya akan terlihat. Selain itu, terdapat risiko yang tidak dapat dihindari ketika teknologi baru tersebut diadopsi. Dengan demikian, petani akan lebih rasional dalam memutuskan untuk mencoba teknologi baru untuk meningkatkan profitabilitas usaha taninya dengan mempertimbangkan berbagai hal.

Buku ini tidak diperjualbelikan.

D. STRATEGI UNTUK MENGOPTIMALKAN PERAN PENYULUHAN DALAM PEMBANGUNAN PERTANIAN

1. Pentingnya Penyuluh Swadaya dan Peningkatan Sistem Penyuluhan Melalui Kelompok

Mengingat pentingnya peran penyuluh pertanian dalam meningkatkan adopsi inovasi pertanian, diperlukan perubahan perilaku penyuluh yang dapat meningkatkan profesionalitas mereka dalam mendukung program tersebut (Abdullah, 2008). Fungsi penyuluh dapat ditingkatkan melalui peningkatan kualitas sumber daya penyuluh itu sendiri yang berfokus pada penyesuaian permasalahan yang dihadapi oleh petani dan pemenuhan kebutuhannya. Kinerja penyuluh juga dapat ditingkatkan melalui penguasaan materi yang baik, didukung dengan pengaplikasian metode penyuluhan yang tepat sasaran, sehingga terjadi sinergi terhadap materi yang disampaikan oleh penyuluh dan yang diterima dan dipersepsikan oleh petani dan pelaku utama. Dalam hal ini, tidak hanya diperlukan penguasaan materi dalam hal produksi pertanian, tetapi juga ada urgensi untuk menguasai topik seperti agrobisnis, manajemen usaha tani, informasi pasar dan konsumen, hingga tema kewirausahaan yang dapat mendorong petani untuk meningkatkan profitabilitasnya melalui adopsi inovasi pertanian. Selanjutnya, penyuluh juga harus mengubah pola pikir yang semula menjadikan petani sebagai objek dari program penyuluhan menjadi subjek penyuluhan, yang artinya mereka dapat berkolaborasi dalam kegiatan tersebut. Penyuluh juga perlu melakukan penyuluhan dengan fungsi melayani atau konsultatif pada petani.

Jumlah tenaga penyuluh pertanian yang kurang memadai di desa membuka peluang untuk menggerakkan penyuluh swadaya. Penyuluh diharapkan dapat menjalankan perannya sebagai fasilitator, dinamisator, motivator, serta inovator bagi petani dan kelompok. Ketiadaan penyuluh mengharuskan adanya penyuluh pengganti yang tidak lain adalah petani lain atau orang lain yang bersedia menjadi penyuluh swadaya. Syahyuti (2014) mengutarakan argumennya bahwa keterlibatan petani sebagai penyuluh swadaya sangatlah penting. Terlebih lagi

Buku ini tidak diperjualbelikan.

mereka sudah terlibat sejak program Bimas atau Bimbingan Massal dan Supra Insus dengan menggunakan metode "penyuluhan petani ke petani" (*farmer to farmer extension*). Konsep penyuluh swadaya ini juga didukung secara institusional melalui UU No. 16 Tahun 2006 tentang Penyuluhan Pertanian, Kehutanan, dan Perikanan. Meskipun gagasan tentang penyuluh swadaya dianggap penting, implementasi penyuluh swadaya masih hanya sebatas memenuhi kuantitas penyuluh pertanian yang kurang di berbagai wilayah di Indonesia. Namun, penyuluh swadaya memiliki kelebihan dan potensi karena mereka adalah orang-orang yang dekat dengan kelompok tani serta dapat mengembangkan kemandirian petani (*self-help*).

Selain melalui peningkatan penyuluh swadaya, penyuluhan dapat dioptimalkan dengan pendekatan kelompok. Hal ini bukan tanpa alasan, mengingat ketua kelompok beserta anggotanya merupakan subjek dari program dan kegiatan penyuluhan yang akan menjadi mitra penyuluh. Meskipun partisipasi anggota dan dinamika kelompok dapat terguncang karena perubahan kebijakan pemerintah ataupun program penyuluhan, kelompok tani memiliki kekuatan dalam menanggung risiko dalam adopsi teknologi (Nuryanti & Swastika, 2011). Dalam penelitiannya, Nuryanti dan Swastika (2011) mengatakan bahwa jika perilaku anggota kelompok diawasi, perubahan yang ditargetkan akan terpantau dalam menyukseskan tujuan kelompok yang berkaitan dengan program penyuluhan. Petani sebagai anggota kelompok juga dapat digerakkan sebagai penerima atau pengguna teknologi yang dikenalkan. Terakhir, kelompok tani (poktan) dan gabungan kelompok tani (gapoktan) memiliki kesempatan untuk memberikan masukan atas berjalannya penyuluhan dan adopsi teknologi sehingga masukkan tersebut dapat berguna bagi penyuluh dan peneliti dalam penyesuaian karakteristik inovasi dengan lokasi tertentu.

2. Paradigma Baru dalam Penyuluhan Pertanian

Di dalam paradigma penyuluhan pertanian yang lama, kegiatan penyuluhan hanya dianggap sebagai proses untuk menyampaikan informasi kepada petani. Posisi penyuluh hanyalah dianggap sebagai mediator yang menjembatani pemerintah melalui inovasi pertanian

Buku ini tidak diperjualbelikan.

dan kebijakannya dengan petani dan produsen. Syahyuti (2014) menjelaskan konsep baru dalam penyuluhan pertanian melalui *new delivery methods* bahwa penyuluh berperan penting dalam memfasilitasi kelompok tani dengan model bekerja dan belajar atau *new ways of working and learning*. Informasi dan inovasi tidak hanya lagi berasal dari penyuluh yang dianggap sebagai "guru", tetapi juga dapat berasal dari kalangan petani, mengingat mereka adalah orang yang tahu dengan kondisi usaha taninya. Pergeseran model penyuluhan dari *teacher to learner-centered* menjadikan penyuluh harus menjalankan tugasnya sebagai fasilitator, bukan sebagai *experts* yang harus bisa berkolaborasi dengan petani sebagai subjek penyuluhan.

Paradigma baru penyuluhan pertanian juga menyangkut cara agar proses diseminasi inovasi pertanian dapat dioptimalkan terutama di kalangan petani. Pendekatan diseminasi inovasi pertanian konvensional dikenal dengan *top-down approach*, yaitu hasil penelitian akan didistribusikan kepada penyuluh dan penyuluh akan mentransfer informasi kepada petani dan kelompok. Namun, model ini akan sangat bergantung pada analisis peneliti dalam menentukan permasalahan petani dan melahirkan inovasi yang terkadang kurang cocok dengan karakteristik fisik, sosial, dan ekonomi petani serta lokasi. Terlahirnya konsep transfer teknologi secara horizontal dapat membuka kesempatan bagi petani untuk tidak hanya berlaku pasif, tetapi juga aktif dalam proses penyuluhan melalui pendekatan partisipatif (Indraningsih, 2018). Pendekatan diseminasi penyuluhan pertanian ini atau *bottom-up approach* menjadi krusial karena petani adalah sosok yang tahu akan permasalahan yang dihadapi di lahan yang mungkin tidak diketahui oleh penyuluh ataupun peneliti. Penggabungan antara *top-down* dan *bottom-up approaches* dapat memfasilitasi pemerintah dalam merencanakan program pembangunan pertanian, sekaligus meningkatkan partisipasi petani dalam program penyuluhan di dalamnya.

Buku ini tidak diperjualbelikan.

3. Pemanfaatan Cyber Extension dalam Diseminasi Informasi

Seiring dengan perkembangan ICTs atau *information and communication technologies*, internet memainkan peran penting dalam mengedukasi petani dan pelaku utama pertanian. Peningkatan akses terhadap *smartphone,* penggunaan *cyber extension* (*cybext*) atau sistem penyuluhan melalui media internet (http://cybex.pertanian.go.id) membuka peluang sebagai salah satu metode penyuluhan. Hal tersebut dapat menjadi materi dan sumber informasi penyuluhan bagi penyuluh serta wadah bagi pelaku usaha dan pelaku utama dalam pembelajaran kegiatan agribisnis. Kelebihan dari *cyber extension* adalah dapat dijangkau oleh semua kalangan di setiap waktu dan tempat. Meskipun *cyber extension* bergantung pada infrastruktur, kebijakan, organisasi, budaya, dan sumber daya manusia (Purnomo & Lee, 2010), Adriyani (2019) mengatakan bahwa *cyber extension* merupakan media yang efektif yang tidak hanya dapat dimanfaatkan oleh penyuluh, baik untuk menggali informasi pertanian maupun sarana mendiseminasikan teknologi baru kepada audiens. Selain banyaknya materi yang termuat di dalam *cyber extension*, penyuluh dan pengguna *cyber extension* dapat memberikan umpan balik yang bermanfaat bagi pengembangan hasil penelitian pertanian. Di samping itu, penyuluh dapat memanfaatkan *cyber extension* sebagai media penyuluhan dalam pendampingan kelompok karena informasi di dalamnya sudah dikemas dan disederhanakan sehingga siap untuk disebarluaskan (Mulyandari, 2011). Purnomo dan Lee (2010) menyimpulkan bahwa ICTs dapat memberikan dampak positif bagi pembangunan pertanian berkelanjutan karena penyuluh dapat memanfaatkannya untuk difusi inovasi.

E. KESIMPULAN

Fungsi sistem penyuluhan dan diseminasi inovasi pertanian perlu dioptimalkan, mengingat kontribusinya yang signifikan dalam peningkatan produksi dan produktivitas pertanian, terutama untuk kalangan petani dan pelaku utama. Hal ini tidak terlepas dari *Sus-*

Buku ini tidak diperjualbelikan.

tainable Development Goals (SDGs) untuk membantu pengentasan masyarakat dari kemiskinan dan kelaparan serta untuk mendorong peningkatan produksi, konsumsi, dan pertanian yang berkelanjutan. Meskipun praktik penyuluhan dan diseminasi inovasi pertanian mengalami banyak tantangan baik di kalangan petani, penyuluh, maupun instansi penyuluhan, Indonesia memiliki harapan untuk mewujudkan sistem penyuluhan yang dapat berdampak besar dalam pembangunan sektor pertanian melalui berbagai cara. Metode penyuluhan berbasis kelompok, seperti *farmer-to-farmer extension* dan *self-help,* memiliki potensi untuk menyelesaikan permasalahan terkait kurangnya tenaga penyuluhan di desa-desa karena petani dan kelompok secara swadaya dapat melaksanakan fungsi penyuluhan secara efektif. Konsep *learner-centered learning* dan *bottom-up approach* dalam diseminasi inovasi pertanian juga dapat memfasilitasi petani dalam mengidentifikasi permasalahan yang dihadapi dan mengembangkan usaha taninya tanpa harus bergantung pada penyuluh dan program penyuluhan. Melalui pemanfaatan *cyber extension* (*cybext*) yang digagas oleh Kementerian Pertanian Indonesia, petani dan pelaku usaha memiliki kesempatan yang luas untuk mengakses informasi pertanian dan teknologi yang berguna dalam memajukan sistem usaha tani tanpa harus menunggu informasi dari penyuluh. Namun, peran penyuluhan dan diseminasi pertanian perlu ditunjang oleh sinergi yang kuat dari petani, penyuluh, institusi pendidikan, instansi penelitian, pemerintah, dan pemangku kepentingan untuk turut bekerja sama dalam menyukseskan pembangunan pertanian.

REFERENSI

Abdullah, A. (2008). Peranan penyuluhan dan kelompok tani ternak untuk meningkatkan adopsi teknologi dalam peternakan sapi potong. *Prosiding Seminar Nasional Sapi Potong-Palu, 24 November 2008,* (188–195).

Adriyani, F. Y. (2019). Pemanfaatan cyber extension sebagai media diseminasi novasi pertanian oleh penyuluh pertanian di Provinsi Lampung. *Suluh Pembangunan: Journal of Extension and Development*, *1*(1), 1–7.

Buku ini tidak diperjualbelikan.

Agunga, R., & Putra, R. A. R. S. (2015). Training needs of Indonesian agricultural extension workers for the 21-st century: A recommendation based on a field study. *Asian Journal of Agriculture and Development*, *12*(2), 45–57. https://doi.org/http://dx.doi.org/10.22004/ag.econ.258841

Alomia-Hinojosa, V., Speelman, E. N., Thapa, A., Wei, H. E., McDonald, A. J., Tittonell, P., & Groot, J. C. J. (2018). Exploring farmer perceptions of agricultural innovations for maize-legume intensification in the mid-hills region of Nepal. *International Journal of Agricultural Sustainability*, *16*(1), 74–93. https://doi.org/10.1080/14735903.2018.1423723

Astuti, U. P. (2015). *Peningkatan kapasitas penyuluhan dalam percepatan penyebaran novasi pertanian di Provinsi Bengku.* Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Bengkulu, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Bengkulu.

Badan Pusat Statistik. (2020). *Pertumbuhan ekonomi Indonesia triwulan II-2020*. Jakarta.

Canavan, C. R., Graybill, L., Fawzi, W., & Kinabo, J. (2016). The SDGs will require integratedrgriculture, nutrition, and health at the ommunity level. *Food and Nutrition Bulletin*, *37*(1), 112–115. https://doi.org/10.1177/0379572115626617

Helmi, Tanjung, N. S., Figna, L. N., & Silviana, V. P. (2019). Adapting in digital era of globalized agro-food system and delivery of UN SDGs 1 and 2: Agriculture extension in small-scale red onion (shallot) horticulture area in Highland Solok District, Indonesia. *IPTEK Journal of Proceedings Series*, *6*, 73–77.

Huda, N. (2015). Open & distance learning (ODL) and agricultural extension workers' social competence in Indonesia. *Journal of Education and Learning, 9*(1), 17–24.

Indraningsih, K. S. (2018). Strategi diseminasi inovasi pertanian dalam mendukung pembangunan pertanian. *Forum Penelitian Agro Ekonomi*, *35*(2), 107. https://doi.org/10.21082/fae.v35n2.2017.107–123.

Irawan, Dariah, A., & Rachman, A. (2015). Pengembangan dan diseminasi inovasi teknologi pertanian mendukung optimalisasi pengelolaan lahan ering masam. *Jurnal Sumberdaya Lahan*, *9*(1), 37–50.

Meydora, E. Y. (2009). Proses difusi inovasi e-agribusiness: Regopantes pada end-user komoditas pertanian di Jabodetabek. *Commed: Jurnal Komunikasi dan Media, 3*(2), *1*33–149.

Buku ini tidak diperjualbelikan.

Mulyandari, R. S. H. (2011). Harmonisasi percepatan diseminasi inovasi pertanian spesifik lokasi. *Prosiding Seminar Nasional Inovasi Teknologi Pertanian,* (7–20). Banjarbaru, Kalimantan Selatan.

Musyafak, A., & Ibrahim, T. M. (2005). Strategi percepatan adopsi dan difusi inovasi pertanian mendukung rima ani. *Analisis Kebijakan Pertanian*, *3*(1), 20–37.

Nuryanti, S., & Swastika, D. K. S. (2011). Peran kelompok tani dalam penerapan teknologi pertanian. *Forum Penelitian Agro Ekonomi*, *29*(2), 115–128.

Purnomo, S. H., & Lee, Y. H. (2010). An assessment of readiness and barriers towards ICT programme implementation: Perceptions of agricultural extension officers in Indonesia. *International Journal of Education & Development Using Information & Communication Technology*, *6*(3), 19–36. http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=eue&AN=55305145&site=ehost-live&scope=site

Rusliyadi, M., Bin Hj Mohd Jamil, A., Maseleno, A., & Kumalasari, R. T. (2018). Agricultural extension policy, agricultural growth and poverty reduction in Indonesia. *International Journal of Engineering & Technology*, *7*(4), 5539–5550. https://doi.org/10.14419/ijet.v7i4.13337

Sarwani, M., Jamal, E., Subagyono, K., Sirnawati, E., & Hanifah, V. W. (2011). Assessment institute for agricultural technology (AIAT) dissemination: Innovative idea on locally specific Technology Transfer. *Analisis Kebijakan Pertanian, 9*(1)*, 73*–89.

Sirnawati, E., & Syahyuti. (2019). Evolusi inovasi pembangunan pertanian di Badan Litbang Pertanian: Dari transfer teknologi ke sistem inovasi. *Forum Penelitian Agro Ekonomi*, *36*(1), 13. https://doi.org/10.21082/fae.v36n1.2018.13-22

Sumardjo. (2009). *Transformation model on agricultural extension towards the development of autonomous farmers.* [Dissertation Bogor Agricultural University]. Bogor.

Syahyuti. (2014). Peran strategis penyuluh swadaya alam paradigma baru penyuluhan pertanian Indonesia. *Forum Penelitian Agro Ekonomi*, *32*(1), 43–58.

Yo United Nations (UN). (t.t.). *The 17 goals*. https://sdgs.un.org/goals

yon, H., Sumardjo, S. A., & Tjitropranoto, P. (2017). Efektivitas peran penyuluh swadaya alam pemberdayaan petani di Provinsi Jawa Barat. *Jurnal Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian*, *20*(2), 141–154.

Buku ini tidak diperjualbelikan.

Buku ini tidak diperjualbelikan.

BAB XII

Penerapan Sistem Agroforestri sebagai Upaya Peningkatan Produktivitas Pertanian Nasional

Rendy Anggriawan

A. PENDAHULUAN

Pertanian adalah sektor terpenting bagi suatu negara karena terkait dengan kebutuhan dasar manusia, yaitu pangan. Produksi biomassa dari tanaman pangan diolah dan dimanfaatkan sebagai sumber energi bagi manusia. Produksi tanaman pangan sangat terkait dengan luas lahan sebagai media tumbuh tanaman. Penurunan produksi tanaman akan sejalan dengan penurunan luas lahan. Penurunan luas lahan sawah di Indonesia terjadi hingga 8.087.393 ha pada 2015 dan penurunan tersebut akan terus bertambah sejalan dengan besarnya konversi lahan pertanian ke lahan non-pertanian (BPS, 2020). Alih fungsi lahan, baik dari hutan alam maupun pertanian ke penggunaan lahan lain, dalam beberapa tahun terakhir makin meningkat. Perubahan pola hidup manusia dari subsisten menjadi komersial mengakibatkan kebutuhan makin beragam dan makin banyak jumlahnya.

Upaya yang dapat dilakukan dalam rangka meningkatkan produktivitas pertanian adalah melalui ekstensifikasi lahan pertanian. Sasaran dari ekstensifikasi lahan berupa padang rumput,

Buku ini tidak diperjualbelikan.

lahan gambut, lahan marginal, dan lahan-lahan hutan. Lahan hutan dapat dijadikan sebagai lahan produksi pertanian tanpa merusak ekosistem melalui penerapan budi daya agroforestri. Agroforestri adalah sistem budi daya terintegrasi melalui pemanfaatan lahan secara bersama menggabungkan tanaman kehutanan dan tanaman pertanian. Tanaman berkayu, seperti tanaman pohon, palem, dan bambu, disandingkan dengan tanaman pertanian, misalnya jagung dan kedelai. Dapat juga menggabungkan sektor peternakan, misalnya hewan (kambing, itik, ayam, dan ikan). Semuanya dilakukan secara bersamaan atau bergiliran, sehingga akan terbentuk interaksi secara lingkungan dan ekonomi (Amare dkk., 2018).

Sistem agroforestri sebagai sistem penggunaan lahan terdiri atas komponen kehutanan, pertanian, dan peternakan. Komponen-komponen tersebut saling berinteraksi memberikan keuntungan, baik secara ekologi maupun ekonomi. Dibandingkan dengan sistem pertanian intensif, sistem agroforestri lebih memberikan pengaruh terhadap peningkatan keanekaragaman hayati (Asaah dkk., 2011). Agroforestri juga memberi manfaat terhadap modal usaha tani. Melalui sistem budi daya agroforestri, beberapa tanaman menjadi habitat organisme yang menguntungkan bagi tanaman budi daya, misalnya polinator dan predator HPT. Hasilnya dapat mengurangi biaya perawatan untuk pengendalian HPT.

Indonesia memiliki peluang yang sangat besar terkait dengan pengembangan agroforestri karena adanya perubahan pola pikir masyarakat mengenai tata kelola hutan yang lebih mengedepankan kelestarian lingkungan dan kesejahteraan bagi masyarakat itu sendiri. Selain itu, peningkatan luas lahan terdegradasi memberi peluang untuk mengikutsertakan agroforestri dalam program rehabilitasi lahan marginal serta kepedulian global pada usaha pengurangan konsentrasi CO_2 dengan jalan meningkatkan cadangan karbon (Hairiah dkk., 2003). Penggunaan lahan hutan dan lahan marginal melalui sistem agroforestri memperbesar area luas lahan produksi tanaman pertanian sehingga peningkatan produksi pertanian nasional dapat tercapai.

Buku ini tidak diperjualbelikan.

B. SISTEM AGROFORESTRI

Sebagai sistem budi daya yang terintegrasi, penerapan agroforestri akan memberikan keuntungan dalam aspek sosial dan ekologi. Penanaman tanaman pohon dan tanaman pertanian bersamaan dengan ternak yang secara bersama-sama akan memberikan hasil total biomassa nabati ataupun hewan dalam satuan luas lahan yang optimal dan bersifat berkelanjutan. Beberapa istilah yang digunakan masyarakat lokal, antara lain perhutanan sosial, hutan rakyat, dan hutan serbaguna.

Ciri-ciri budi daya agroforestri secara prinsip tersusun menjadi dua tanaman berbeda atau lebih, misalnya tanaman hutan dan pertanian atau tanaman hutan dan ternak. Salah satunya adalah jenis tanaman berkayu (pohon). Kedua, budi daya agroforestri memiliki siklus lebih dari satu tahun dengan adanya interaksi secara ekologi dan ekonomi yang didapatkan dari hasil budi daya tanaman berkayu dengan tanaman pertanian maupun peternakan. Ketiga, hasil panen dari sistem budi daya agroforestri memiliki minimal dua produk, misalnya kayu, buah-buahan, pakan ternak, dan obat. Keempat, memiliki fungsi lingkungan, seperti penahan erosi, penyubur tanah, *buffer area*, dan pelindung angin.

Budi daya sistem agroforestri pada dasarnya memiliki tiga komponen utama yang meliputi komponen kehutanan, pertanian, dan peternakan. Ketiga komponen tersebut masing-masing dapat berdiri sendiri sebagai satu satuan bentuk tipe penggunaan lahan. Namun, sistem penggunaan lahan tersebut ditujukan hanya pada satu komoditas produksi. Pada budi daya agroforestri, ketiga komponen tersebut akan menghasilkan perpaduan sistem di antaranya agropastura (pertanian dan peternakan), agrisilvikultur (kehutanan dan pertanian), silvopastura (kehutanan dan peternakan), silvofishery (kehutanan dan perikanan), serta agrosilvopastura (pertanian, kehutanan, dan peternakan).

Penerapan budi daya sistem agroforestri diharapkan mampu memberikan hasil penggunaan lahan yang optimal dan berkelanjutan serta memberikan jaminan dan perbaikan kebutuhan hidup

Buku ini tidak diperjualbelikan.

masyarakat. Sistem budi daya yang berkelanjutan ditunjukkan dengan tidak adanya penurunan produksi tanaman dan tidak adanya pencemaran atau degradasi sumber daya lingkungan. Kondisi yang demikian merupakan hasil dari adanya pengelolaan sumber daya alam optimal secara konservasi oleh penggunaan lahan melalui budi daya agroforestri. Budi daya agroforestri dapat memecahkan beberapa permasalahan ekonomi dan ekologi, antara lain jaminan dan perbaikan kebutuhan akan pangan, penyediaan energi dari sumber daya lokal seperti produksi biomassa tanaman hutan (pohon/kayu), peningkatan kualitas dan besarnya diversitas hasil produksi bahan dari tanaman kehutanan ataupun pertanian, perbaikan kualitas hidup masyarakat desa, serta memperbaiki dan memelihara kemampuan produksi dan lingkungan sekitar (Awazi & Avana, 2020).

C. PERAN DAN FUNGSI SISTEM AGROFORESTRI

Penerapan sistem budi daya agroforestri dengan kombinasi beberapa tanaman kehutanan dengan tanaman pertanian ataupun ternak akan memberikan keuntungan dari aspek produksi dan jasa lingkungan. Sistem agroforestri pada dasarnya memiliki komponen penyusun utama berupa tanaman kehutanan (pohon), tanaman pertanian, ternak, dan manusia. Adanya interaksi satu sama lain akan memberikan manfaat yang lebih besar. Pada dasarnya, ekosistem hutan berperan dalam mengatur siklus unsur hara dan pengaruh positif terhadap lingkungan sekitarnya sehingga penerapan agroforesti dapat memberikan hasil produksi lain, yaitu melalui tanaman semusim/tanaman pertanian ataupun dari hewan ternak.

Bentuk penerapan sistem budi daya agroforestri dapat ditinjau dari segi ruang dan waktu. Komponen agroforestri ialah tanaman kehutanan dan pertanian yang berbeda dapat ditanam secara bersamaan ataupun bergiliran. Dalam hal ruang, penerapan budi daya agroforestri meliputi dimensi vertikal yang terkait dengan penyediaan unsur hara dan penggunaan/penyelamatan sumber daya alam. Udawata dkk., (2009) mengungkapkan bahwa fungsi sistem agroforestri tentu akan berbeda berdasarkan pada skala ruang/spasial,

Buku ini tidak diperjualbelikan.

skala plot, lahan, ataupun pada skala DAS. Pada skala plot, diperlukan pemahaman mengenai proses yang terlibat di dalamnya yang terjadi dalam skala waktu yang berbeda. Misalnya, skala waktu singkat, yaitu dalam jam ataupun hari. Sebagai contoh, proses akumulasi seresah/bahan organik tanah yang terakumulasi setiap bulan atau bahkan pada ukuran tahunan sampai satu dekade bila terkait dengan kerberlanjutan budi daya sistem agroforestri.

Secara vertikal, di dalam penerapan sistem budi daya agroforestri, terdapat tiga zona interaksi antara tanaman kehutanan, tanah, dan tanaman pertanian. Ketiga zona tersebut adalah zona interaksi di atas tanah (zona a), zona lapisan tanah atas/*top soils* yang berinteraksi dengan akar-akar tanaman (zona b), dan zona lapisan tanah bawah/*subsoils* yang didominasi interaksi akar dari satu jenis tanaman (zona c).

Pengaruh positif jangka pendek ataupun jangka panjang didapatkan dari tanaman kehutanan ketika pohon memberikan naungan secara parsial yang menguntungkan tanaman pertanian saat ditanam bersamaan. Dalam jangka panjang, perbaikan kualitas dan kesuburan tanah didapat melalui akumulasi seresah yang jatuh di permukaan tanah. Namun, untuk tanaman tertentu, tanaman kehutanan juga memberikan pengaruh negatif pada tanaman pertanian yang tidak terlalu membutuhkan naungan, bergantung pada jenis tanaman. Oleh karena itu, bentuk dan sebaran kanopi juga perlu diperhatikan dalam pemilihan kombinasi tanaman pertanian (Lowrance dkk., 2002). Hal inilah yang terjadi pada zona interaksi di atas tanah (zona a).

Berbeda dengan zona lapisan tanah bawah/*subsoils* (zona b), penerapan budi daya agroforestri akan meningkatkan distribusi akar dan *input* bahan-bahan organik melalui akar yang telah mati, ketersediaan unsur hara P, serta adanya simbiosis mikroriza yang meningkatkan ketersediaan nitrogen tanah. Pada zona ini, terjadi perbaikan sifat-sifat fisik tanah, seperti perbaikan struktur, peningkatan daya menahan air melalui terbentuknya pori-pori mikro hasil aktivitas mikrob tanah, mengurangi *run off*, erosi tanah, dan pencucian unsur hara. Sementara pada zona lapisan tanah bawah/*subsoils* (zona c)

Buku ini tidak diperjualbelikan.

dengan tingginya sebaran perakaran tanaman, efisiensi serapan unsur hara meningkat.

Budi daya agroforestri secara tradisional ataupun modern sangat terkait erat dengan komponen tanah sebagai sumber daya alam dan pengelolaannya. Contoh sistem budi daya pertanian tradisional, seperti ladang berpindah dan kebun campuran, sering kali diterapkan untuk tujuan pemulihan kesuburan tanah. Penggunaan lahan melalui praktik budi daya agroforestri dapat memberikan keuntungan terhadap tanah, yaitu perbaikan kualitas dan kesuburan tanah, mencegah erosi, mencegah terjadinya perkembangan HPT, dan menekan populasi gulma.

Dalam skala plot, sistem budi daya agroforestri berperan dalam menjaga tingkat kesuburan tanah melalui menjaga kandungan bahan organik tanah, penambahan N dari hasil simbiosis mikoriza/penambatan N bebas, perbaikan sifat-sifat fisik tanah, mengurangi pencucian unsur hara ke lapisan bawah tanah.

Di dalam tanah, tanaman kehutanan/pohon memberikan *input* bahan organik melalui organ-organ akar/tudung akar yang mati, eksudat-eksudat, dan senyawa hasil respirasi akar. Di bagian atas/*top soil*, bahan organik terakumulasi sepanjang tahun berasal dari pohon, tanaman pertanian, daun, dan gulma yang telah mati. Susunan bahan organik sebesar 45%-nya tersusun oleh karbon, kandungan total karbon atau C-Organik biasanya digunakan untuk menyatakan kandungan bahan organik di dalam tanah (Myers dkk., 2001).

Sumber-sumber utama pemasok C ke dalam tanah ialah mikrob tanah, tajuk tanaman kehutanan/pohon, tanaman pertanian sebagai sisa seresah ataupun sisa panen, serta akar-akar tanaman yang mati, eksudat akar, ujung-ujung akar, dan hasil respirasi. Dalam skala plot, penelitian mengenai siklus karbon didapatkan bahwa kebanyakan CO_2 digunakan tanaman untuk berfotosintesis, selanjutnya masuk ke tanah melalui seresah tanaman dan kemudian terjadi akumulasi karbon dalam biomassa tanaman.

Buku ini tidak diperjualbelikan.

D. ASPEK SOSIAL DAN EKONOMI PENERAPAN SISTEM AGROFORESTRI

Sistem budi daya agroforestri mempunyai peranan utama aspek sosial dan ekonomi, terutama terkait dengan tanaman kehutanan/pohon. Pertama, dengan adanya pohon, lingkungan fisik tetap terjaga, seperti menahan dari daya rusak air hujan/*run off* dan angin, menjaga tanah dari kehilangan unsur hara dan energi, serta tetap mempertahankan produksi tanaman pangan. Kedua, hasil produksi dari tanaman kehutanan juga penting dalam menjaga ekonomi rumah tangga petani. Hasil produk tanaman kehutanan dapat digunakan secara langsung sebagai bahan pangan, bahan bangunan, dan bahan bakar/energi. Pohon juga dapat berfungsi sebagai *input* untuk tanaman pertanian sebagai mulsa ataupun ternak ataupun pakan ternak. Selain itu, pohon menghasilkan produk atau kegiatan-kegiatan yang mampu mendukung dalam penyediaan lapangan pekerjaan atau penghasilan tambahan bagi anggota rumah tangga.

Penerapan budi daya sistem agroforestri akan menguntungkan jika dalam jumlah *input* yang sama akan menghasilkan tingkat *output* yang lebih besar atau jumlah *input* yang relatif lebih rendah untuk menghasilkan *output* yang sama. Kondisi tersebut dapat tercapai jika antarkomponen saling berinteraksi dan menguntungkan, baik dari segi biofisik maupun ekonomi. Perubahan *output* fisik per satuan lahan menjadi nilai uang per satuan biaya dari faktor produksi akan mencerminkan interaksi biofisik yang juga mencerminkan interaksi ekonomi. Seperti halnya interaksi biofisik dalam sistem agroforestri, interaksi ekonomi antarkomponen juga dapat bersifat menguntungkan, netral, maupun kompetitif. Penerapan budi daya sistem agroforestri didasarkan pada antara interaksi biofisik yang positif dan menghasilkan interaksi ekonomi yang positif. Selain itu, kenaikan *output* pada sumber daya yang sama akan disebabkan oleh jumlah kenaikan *output* fisik/kenaikan harga per satuan *output*. Kemungkinan-kemungkinan tersebut disebabkan oleh adanya interaksi positif aspek biofisik serta dapat disebabkan oleh kualitas produk atau waktu panen yang tepat. Demikian halnya, penurunan biaya *input* yang dapat pula disebabkan

Buku ini tidak diperjualbelikan.

oleh penurunan jumlah *output* yang dibutuhkan atau penurunan harga per satuan *input*.

Interaksi biofisifisik yang positif akan menghasilkan penurunan biaya *input* seperti tenaga kerja ataupun penggunaan sumber daya yang lain (Browder & Pedlowski, 2000). Naungan tanaman kehutanan dalam sistem agroforestri dapat menekan pertumbuhan gulma, sehingga kebutuhan biaya tenaga kerja akan berkurang. Dengan adanya berbagai komponen yang saling terintegrasi dengan waktu panen yang berbeda-beda, distribusi tenaga kerja menjadi rata. Hoekstra (1990) mencontohkan kopi yang ditanam di bawah naungan tanaman *Cordia alliodora* di Costa Rica mengalami panen raya 2,5 minggu lebih lambat dibandingkan tanpa naungan. Hal seperti ini menyebabkan petani memiliki posisi tawar yang relatif tinggi, karena terhindar dari surplus produksi pada saat yang sama.

Dengan demikian, dalam proses pengadopsian budi daya sistem agroforestri, faktor terpenting adalah pertimbangan sosial ekonomi oleh pengguna lahan, pengembangan sistem oleh peneliti, pemerintah, penyuluh pertanian, ataupun oleh petani sendiri (Araujo dkk., 2009). Aspek sosial ekonomi dari penerapan budi daya sistem agroforestri bertujuan mengetahui faktor-faktor yang berpengaruh terhadap keputusan rumah tangga petani dalam hal pemilihan jenis atau model pola tanam tertentu, mengetahui alasan suatu kelompok masyarakat dalam mengembangkan pola budi daya agroforestri, serta mengetahui pendapat yang diperoleh melalui analisis usaha tani dalam budi daya sistem agroforestri. Aspek dasar yang berpengaruh terhadap pengambilan keputusan petani dalam menerapkan budi daya sistem agroforestri adalah kelayakan, dapat-tidaknya diterima, keuntungan, dan keberlanjutan.

E. PELUANG PENERAPAN AGROFORESTRI DI INDONESIA

Pengembangan budi daya sistem agroforestri di Indonesia untuk saat ini memiliki peluang yang cukup besar. Hal ini didasarkan pada beberapa kajian, di antaranya adanya stigma baru mengenai pengelolaan

Buku ini tidak diperjualbelikan.

hutan sebagai sumber daya alam serta upaya dalam peningkatan taraf hidup/kesejahteraan masyarakat di sekitar hutan. Kesempatan yang luas terbuka untuk mempelajari praktik-praktik agroforestri yang telah lama berkembang di Indonesia sejak dulu yang memungkinkan dapat diadopsikan ke tempat lain serta peningkatan kesadaran tentang pengetahuan lokal masyarakat petani.

Jika ditinjau dari luasan lahan terdegradasi di Indonesia, saat ini budi daya sistem agroforestri dapat menjadi alternatif dalam program rehabilitasi lahan dan pengelolaan sumber daya alam, misalnya pada padang ala-alang, hutan terdegradasi, dan lahan-lahan bekas tambang. Selain itu, peningkatan kepedulian masyarakat global terhadap upaya mengurangi konsentrasi CO_2 melalui peningkatan cadangan karbon, penurunan emisi dari gas rumah kaca, dan mempertahankan biodiversitas. Peningkatan cadangan karbon terbesar didapat melalui praktek agroforestri dibandingkan praktik budi daya pertanian intensif. Selain itu, peningkatan kepedulian global terhadap kelestarian alam dan penghargaan terhadap produk-produk yang dihasilkan dari pertanian, termasuk agroforestri juga sebagai peluang dalam penerapan agroforestri.

Praktik budi daya sistem agroforestri memiliki keunggulan dari segi ekonomi, ekologi, sosial budaya, dan politik. Biodiversitas atau keanekaragaman hayati yang tinggi pada agroforestri adalah salah satu keunggulan ekologi karena stabilitas dan memiliki multijenis atau rantai makanan dan energi yang lebih lengkap. Jika dibanding dengan penggunaan lahan konversional, yakni konversi hutan alami menjadi lahan pertanian intensif akan memacu penurunan keanekaragaman hayati secara signifikan.

Iklim mikro serta konservasi tanah dan air yang lebih baik terdapat karena adanya multistrata tajuk pada agroforestri. Pertumbuhan tutupan lahan vegetasi yang berkesinambungan membuat kelembapan tanah selalu terjaga dan terhindar dari kerusakan ekologi. Kombinasi tanaman kehutanan dan pertanian atau tanaman semusim akan mengurangi serangan dari hama penyakit. Efisiensi penggunaan suatu bentang lahan memungkinkan terdapatnya relung (*niches*) yang

Buku ini tidak diperjualbelikan.

beragam, bergantung pada tingkat kemiringan lereng, kerentanan erosi, ketersediaan air, serta tingkat kesuburan tanah. Bila dibanding dengan sistem monokultur, keberadaan dan keragaman relung pada bentang lahan sering kali diabaikan. Namun, pada agroforestri, petani dapat memiliki banyak pilihan dalam menyesuaikan pemilihan jenis tanaman yang akan diusahakan pada suatu *niches*, bukan memanfaatkan atau menggunakan *niches* tersebut yang bahkan berdampak meningkatnya biaya tenaga kerja.

Banyaknya tanaman yang beragam pada sistem agroforestri adalah salah satu keunggulan ekonomi, yakni memiliki nilai komersial dengan potensi pasar yang besar. Keragaman atau diversifikasi jenis hasil akan meningkatkan ketahanan terhadap jumlah permintaan pasar dan fluktuasi harga. Dengan demikian, beragam jenis hasil yang diperoleh secara berkelanjutan akan membuat pendapatan petani yang lebih merata sepanjang tahun lebih terjamin serta rendahnya kebutuhan investasi dapat dilakukan secara bertahap.

F. KESIMPULAN

Sistem agroforestri merupakan sistem yang terintegrasi dengan sektor pertanian, kehutanan, dan peternakan. Peningkatan produktivitas pertanian nasional melalui sistem agroforestri dicapai dengan besarnya ekstensifikasi lahan yang digunakan untuk praktik budi daya. Penerapan praktik budi daya di lahan kehutanan memberikan keuntungan ekonomi dan ekologi terkait hasil yang diperoleh karena sifat multistrata dan diversitas tanaman dari sistem agroforestri.

REFERENSI

Amare, D., Wondie, M., & Mekuria,. D. (2018). Agroforestry of smallholder farmers in Ethiopia Practices and benefits. *Small-scale Forestry, 18*(1), 39–56.

Araujo, C., Bonjean, C. A., Combes, J. L., Motel, P. C., & Reis, E. J. (2009). Property rights and deforestation in the Brazilian Amazon. *Ecol. Econ, 68*, 2461–2468.

Buku ini tidak diperjualbelikan.

Asaah, E. K., Tchoundjeu, Z., Leakey, R. R. B., Takousting, J. B., & Njong, I. (2011). Edang trees, agroforestry and multifunctional agriculture in Cameroon. *Int. J. Agric. Sustain., 9*(1), 110–119.

Atangana, A., Khasa, D., Chang, S. X., & Degrande, A. (2013). *Tropical Agroforestry*, 49–93. Netherlands: Springer.

Awazi, N. P., & Avana, T. M. L. (2020). Agroforestry as a sustainable means to farmer grazier conflict mitigation in Cameroon. *Agrofor. Syst*., *94*(6), 2147–2165.

Badan Pusat Statistik. (2020). Luas lahan sawah menurut provinsi. Jakarta. Diakses dari https://www.bps.go.id/linkTableDinamis/view/id/895.

Browder, J. O., & Pedlowski, M. A. (2000). Agroforestry performance on small farms in Amazonia: Findings from the Rondonia agroforestry pilot project. *Agrofor. Syst*., *49*(1), 63–83.

Hairiah, K., Utami, S. R., Verbist, B., van Noorwidjk, M., & Sardjono,hi M. A. (2003). *Prospek penelitian dan pengembangan agroforestri di Indonesia.* Bogor: Word Agroforestri Center (ICRAF).

Hoekstra, D. A. 1990. Economics of agroforestry. In MacDicken K. G. and N.T. Vergara (eds.), Agroforestry: Classsification and Management. John Wiley and Sons. New York. 310–331

Lowrance, R., Dabney, S., & Schultz, R.. (2002). Improving water and soil quality with conservation buffers. *J. Soil Water Conserv., 57*, 36A–43A.

Lupwayi, N. Z., Rice., W. A., & Clayton, G. W. (1998). Soil microbial diversity and community structure under wheat as influenced by tillage and crop rotation. *Soil Biol. Biochem*., *30*, 1733–1741.

Myers, R. T., Zak, D. R., White, D. C., & Peacock, A. (2001). Landscape-level patterns of microbial community composition and substrate use in upland forest ecosys- tems. *Soil Sci. Soc. Am. J*., *65*, 359–367.

Udawatta, R. P., Kremer, R. J., Garrett, H. E., & Anderson, S. H. (2009). Soil enzyme activities and physical properties in a watershed managed under agroforestry and row-crop systems. *Agriculture, Ecosystems & Environment, 131*(1–2), 98–104.

Buku ini tidak diperjualbelikan.

Buku ini tidak diperjualbelikan.

Bagian 5

Penanganan Malnutrisi

Buku ini tidak diperjualbelikan.

Buku ini tidak diperjualbelikan.

BAB XIII

Potensi Pengembangan Sektor Pangan sebagai Upaya Kebijakan Penanganan Malnutrisi Balita untuk Mewujudkan Pembangunan Berkelanjutan (SDGs)

Yudi Gebri Foenna

A. PENDAHULUAN

Sejak era Reformasi, pembangunan nasional di Indonesia telah mengalami banyak kemajuan. Melalui pelaksanaan agenda *Millennium Development Goals* (MDGs), Indonesia menjadi salah satu negara yang memberikan perubahan positif di berbagai bidang (Sutopo dkk., 2014). Namun, pasca-2015, setelah agenda MDGs berakhir, masih banyak agenda pembangunan di bidang ekonomi, sosial, dan lingkungan yang belum terselesaikan. Persoalan-persoalan tersebut antara lain masalah kemiskinan, ketimpangan sosial, mutu sumber daya manusia, penghidupan ekonomi yang layak, pembangunan perkotaan berkelanjutan, serta pengelolaan sumber daya alam dan lingkungan. Munculnya agenda pembangunan *Sustainable Development Goals* (SDGs) diharapkan dapat menyelesaikan apa yang belum terselesaikan selama masa dulu (MDGs), masa kini, ataupun masa yang akan datang (Alisjahbana & Murniningtyas, 2018).

Sustainable Development Goals bertumpu pada tiga pilar utama, yaitu: (1) Sosial, pembangunan manusia dalam ruang lingkup sosial;

Buku ini tidak diperjualbelikan.

(2) Ekonomi, pembangunan ekonomi; serta (3) Lingkungan, termasuk keanekaragaman hayati. Pada bab ini, pembahasan akan terfokus pada permasalahan yang masih tergolong dalam salah satu pilar di atas, yaitu pilar sosial, tentang potensi pengembangan sektor pangan sebagai upaya kebijakan penanganan malnutrisi balita (usia <5 tahun) untuk mewujudkan pembangunan berkelanjutan (SDGs).

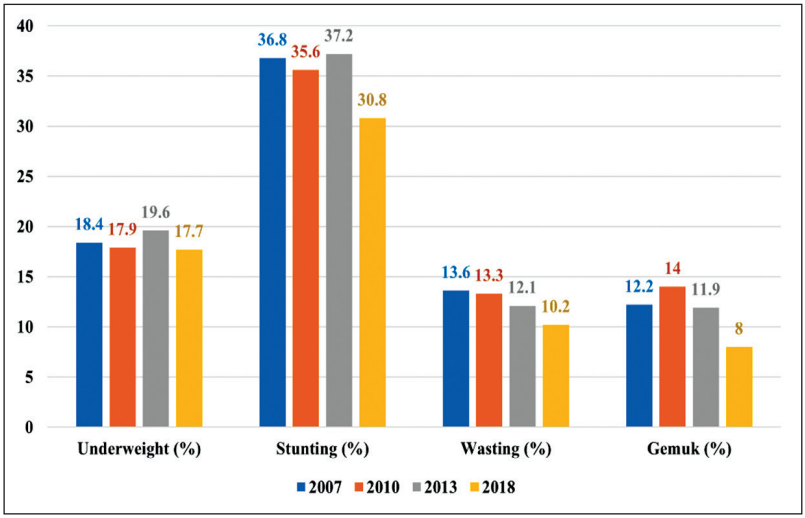
B. PERSOALAN MALNUTRISI INDONESIA

Negara berkembang, termasuk Indonesia, saat ini masih dihadapkan pada permasalahan besar terkait kekurangan gizi atau nutrisi yang dapat menjadi penghambat laju pembangunan nasional. Kualitas hidup, peningkatan ketahanan fisik, dan produktivitas kerja sangat ditentukan oleh faktor nutrisi. Faktor nutrisi tidak hanya berkaitan dengan permasalahan kesehatan dan ketahanan fisik, tetapi juga berperan dalam menentukan kualitas daya pikir dan kecerdasan intelektual yang sangat esensial bagi manusia. Asupan nutrisi sangat erat kaitannya dengan tingkat pendapatan dan berpengaruh pada tingkat produktivitas sumber daya manusia. Tingkat pendapatan rendah menyebabkan kekurangan nutrisi dan berefek melahirkan kemiskinan. Keberhasilan pembangunan suatu bangsa ditentukan oleh ketersediaan sumber daya manusia yang berkualitas. Namun, apabila status nutrisi masih tergolong rendah, sumber daya manusia yang berkualitas akan sulit tercapai (Stein, 2010).

Persoalan kurang gizi (malnutrisi) di Indonesia masih dianggap sebagai masalah utama dalam mewujudkan pembangunan berkelanjutan (SDGs). Indikator malnutrisi balita (usia <5 tahun) dibedakan menjadi *underweight*, *stunting, wasting,* dan dalam pembahasan kali ini akan ditambahkan indikator lain, yaitu *overweight.* Balita berstatus *underweight* (berat badan kurang/gizi kurang) di Indonesia masih tergolong lebih tinggi dari ambang batas normal. Prevalensi balita dengan status *underweight* sejak 2007 hingga 2018 tidak menunjukkan tren penurunan yang signifikan. Data Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) terakhir pada 2018 menunjukkan prevalensi balita dengan status *underweight* sebesar 17,7%. Angka ini bahkan tidak jauh berbeda dengan angka pada 2010, yakni 17,9% (Riskesdas, 2018).

Buku ini tidak diperjualbelikan.

Jumlah status *stunting* (pendek) sedikit menunjukkan penurunan tren pada 2018, jika dibanding dengan tahun-tahun sebelumnya. Berdasarkan pada data riset kesehatan dasar (Riskesdas), walaupun prevalensi balita dengan status *stunting* mengalami penurunan pada 2018 menjadi 30,8%. Namun angka tersebut hanya sedikit lebih rendah dibandingkan pada 2007, 2010, dan 2013, yang secara berurutan 36,8%, 35,6%, dan 37,2%. Masih dalam target yang sama, indikator selanjutnya adalah *wasting* (kurus). Prevalensi balita dengan status *wasting* mengalami tren penurunan yang tidak signifikan. Namun, berdasarkan pada Gambar 13.1, penurunan terjadi secara perlahan mulai 2007, 2010, 2013, hingga 2018. Pada 2007, *wasting* mencapai 13,6%. Selanjutnya, pada 2010, angka *wasting* masih berada pada posisi 13,3%, sedangkan pada dua tahun yang berbeda, yaitu 2013 dan 2018, masing-masing menunjukkan tren data 12,1% dan 10,2%. Berikut ini tren indikator prevalensi malnutrisi balita Indonesia (usia <5 tahun) pada Gambar 13.1.



Sumber: Riskesdas (2018)

Gambar 13.1 Prevalensi balita (usia <5 tahun) Indonesia dengan status *underweight* (gizi kurang), *stunting* (pendek), *wasting* (kurus), dan gemuk pada 2007, 2010, 2013, dan 2018.

Buku ini tidak diperjualbelikan.

Adapun data Riskesdas 2018 (Tabel 13.1) menunjukkan bahwa tingkat keparahan malnutrisi Indonesia pada indikator *underweight* berada pada kategori sedang, sedangkan pada indikator *stunting* dan *wasting* dalam kategori tinggi. Oleh karena itu, untuk mendukung tercapainya SDGs, World Health Organization (WHO) menetapkan target global pada 2025, yaitu menurunkan dan memelihara angka *underweight* <9 persen, *stunting* <19 persen, dan *wasting* <5 persen. Berikut ini klasifikasi tingkat keparahan malnutrisi balita Indonesia (usia <5 tahun) yang disajikan pada Tabel 13.1.

Tabel 13.1 Klasifikasi Tingkat Keparahan Malnutrisi pada Balita (Usia <5 tahun)

Indikator	Keparahan Malnutrisi menurut Jangkauan Prevalensi (%)			
	Rendah	Sedang	Tinggi	Sangat Tinggi
Underweight (berat badan kurang)	≤9	10–19	20–29	≥30
Stunting (pendek)	≤19	20–29	30–39	≥40
Wasting (kurus)	≤4	5–9	10–14	≥15

Sumber: World Health Organization (1995)

Selain tiga faktor malnutrisi *underweight, stunting,* dan *wasting,* masalah lain di Indonesia yang perlu diperhatikan adalah terkait kegemukan. Penyebab kegemukan dan obesitas di Indonesia sangat kompleks, menyangkut kesehatan, makanan, lingkungan fisik, dan sosial budaya (Shrimpton & Rokx, 2013). Namun, data menunjukkan bahwa prevalensi balita dengan status gemuk mengalami tren penurunan yang signifikan pada 2018, yaitu mencapai 8% (Gambar 13.2). Tren pergerakan penurunan ini diharapkan akan terus berkurang demi mewujudkan Indonesia sehat dan mendukung agar SDGs tercapai. WHO (2017) menjelaskan bahwa konsep "tindakan tugas ganda" dalam menangani masalah gizi kurang dan obesitas sangat penting dalam konteks Indonesia. Menurut United Nation Children's Fund/UNICEF (2018) tindakan tugas ganda turut menawarkan solusi

Buku ini tidak diperjualbelikan.

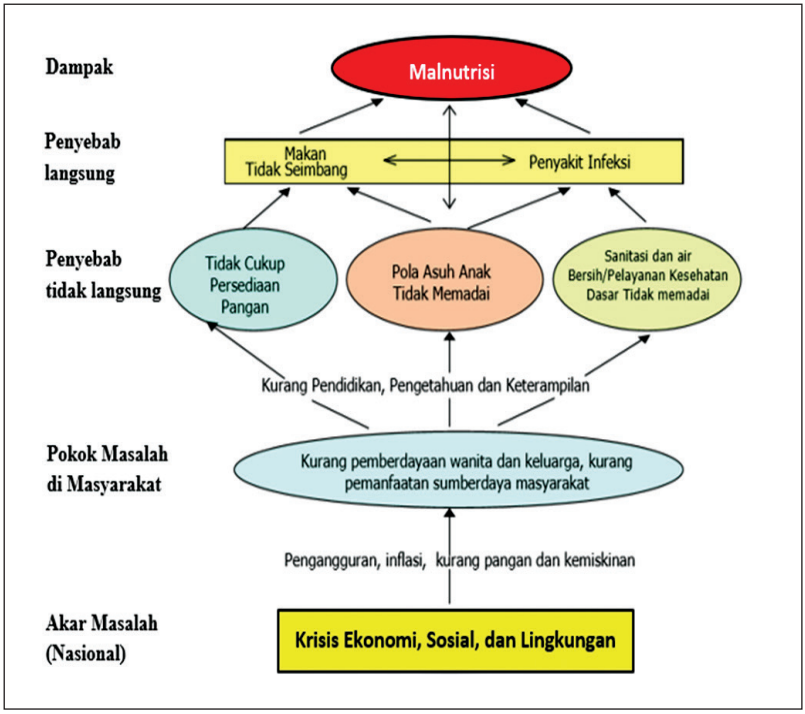
dalam mengakhiri malnutrisi dalam segala bentuk untuk mewujudkan target *Sustainable Development Goals* (SDGs).

C. PENYEBAB MALNUTRISI

Penyebab malnutrisi di Indonesia sangat beragam. Beal dkk. (2018) menyampaikan bahwa malnutrisi pada balita di Indonesia terkait dengan berbagai faktor penentu, antara lain kelahiran prematur, ASI noneksklusif untuk enam bulan pertama, pendidikan ibu rendah, status sosial yang rendah, status ekonomi, masalah lingkungan (tempat tinggal yang tak layak dan air minum yang tidak diolah), serta akses kesehatan yang buruk. SMERU (2015) juga menambahkan bahwa malnutrisi pada balita terkait dengan rawan pangan, dan provinsi dengan akses yang buruk terhadap pangan berisiko mengalami malnutrisi tinggi. Timbulnya masalah ini tentunya disebabkan oleh kelalaian kita bersama dalam tindakan dan penanganan berbagai faktor yang terlibat langsung maupun tidak langsung seperti terlihat pada Gambar 13.2.

Penanganan masalah gizi tidak sederhana, seperti yang digambarkan pada skema dimensi sebab malnutrisi Indonesia (Gambar 13.2). Faktor penyebab persoalan nutrisi terbagi menjadi dua, yaitu langsung dan tidak langsung. Penyebab langsung kurang gizi di antaranya pola makan yang tidak seimbang (baik jumlah maupun mutu asupan gizinya) dan adanya penyakit infeksi yang dapat mengganggu penyerapan gizi, sehingga asupan zat gizi tidak dapat dimanfaatkan oleh tubuh secara optimal. Penyebab tidak langsung adalah ketidakcukupan persediaan pangan dalam rumah tangga, pola pengasuhan anak yang kurang baik (terutama dalam pola pemberian makan balita), buruknya pelayanan kesehatan, serta kurang memadainya sanitasi dan lingkungan. Semua keadaan ini berkaitan erat dengan rendahnya tingkat pendidikan, tingkat pendapatan, dan kemiskinan. Mengacu kepada paparan di atas, sebenarnya permasalahan Indonesia masih terkait krisis dalam sektor ekonomi, sosial, dan lingkungan. Contohnya, peristiwa bencana alam, yang memengaruhi ketidakseimbangan antara asupan makanan dan adanya penyakit infeksi, yang pada akhirnya memengaruhi status gizi balita.

Buku ini tidak diperjualbelikan.



Sumber: Unicef (1998); Saragih (2010), dimodifikasi

Gambar 13.2 Dimensi Sebab Malnutrisi Indonesia

Indonesia merupakan salah satu negara dengan permasalahan malnutrisi yang belum terselesaikan. Penyebab masalah gizi di berbagai daerah pun bervariasi (Saragih, 2010). Berkaca pada rencana pembangunan berkelanjutan SDGs, persoalan malnutrisi harus menjadi titik fokus target penyelesaian yang perlu ditingkatkan oleh pemerintah. Tidak hanya itu, dalam hal ini, daya dukung dan peran masyarakat pun sangat dibutuhkan. Hal ini karena masalah gizi dipengaruhi oleh banyak faktor, sehingga membutuhkan pendekatan penanganan multidimensi dan dukungan kolaborasi semua pemangku kepentingan, termasuk masyarakat.

Buku ini tidak diperjualbelikan.

D. PROBLEMATIKA KOMITMEN KEBIJAKAN PEMERINTAH TERKAIT PANGAN DAN GIZI

Berbicara mengenai ketahanan pangan dan gizi akan berkaitan erat dengan konteks pertanian, pangan, gizi, kesehatan, dan sistem lingkungan. Oleh karena itu, ketahanan pangan dan gizi merupakan suatu permasalahan yang kompleks. Ketersediaan, akses (fisik dan ekonomi), serta pemanfaatan (konsumsi) adalah tiga aspek utama ketahanan pangan dan gizi (Hammond & Dubé, 2012). Kebijakan ketahanan pangan dan gizi di Indonesia selama periode 2015–2019 dibentuk oleh dua kerangka utama. Kerangka pertama adalah Rencana Pembangunan Jangka Panjang Nasional (RPJPN) 2005–2025 yang secara eksplisit menegaskan pentingnya ketahanan pangan dan gizi bagi pembangunan bangsa. Kerangka kedua adalah UU No. 18 Tahun 2012 tentang Pangan (UU Pangan) yang menambahkan dan memformalkan tujuan kedaulatan pangan dalam agenda pembangunan Indonesia (Arif dkk., 2020).

Berpedoman pada kedua kerangka tersebut, RPJMN 2015–2019 menyatakan bahwa pemerintah harus berfokus pada upaya (1) meningkatkan ketersediaan pangan dengan memperbesar produksi pangan dalam negeri; (2) memperbaiki kualitas distribusi dan akses pangan; (3) memperbaiki kualitas dan nilai gizi makanan Indonesia secara keseluruhan; (4) melindungi ketahanan pangan melalui kesiapan menghadapi bencana dan penyakit tanaman; serta yang terakhir (5) memperbaiki mata pencaharian petani kecil, nelayan, dan produsen pangan. Lima poin di atas dinilai sesuai dengan komitmen Indonesia terhadap TPB/SDG 2 yang menyatakan bahwa paling lambat pada 2030 Indonesia akan menghapuskan kelaparan dan mengatasi malnutrisi serta meningkatkan produktivitas pertanian secara inklusif dan berkesinambungan. Pencapaian komitmen TPB/SDG ini tertuang dalam Peraturan Presiden (Perpres) No. 59 Tahun 2017. Secara spesifik, peraturan ini berisikan target pemerintah dalam mengurangi kasus kelaparan, memastikan akses pangan bagi semua pihak, memberantas segala bentuk malnutrisi, dan memastikan sistem produksi pangan yang berkelanjutan (Arif dkk., 2020).

Buku ini tidak diperjualbelikan.

Setiap kebijakan tentu membutuhkan suatu komitmen. Komitmen diibaratkan seperti seorang sopir, yang membantu mengantarkan kebijakan sampai kepada tujuan pelaksanaan. Mengenai hal ini, komitmen pemerintah sangat penting dalam mewujudkan ketahanan pangan dan gizi. Menurut Gillespie dkk. (2013), komitmen pemerintah adalah suatu proses implementasi realisasi kebijakan melalui suatu program yang di dalam pelaksanaannya terdapat rancangan anggaran. Sebuah penelitian berjudul "Pengembangan Metode Evaluasi Komitmen Ketahanan Pangan dan Gizi Pemerintah Daerah Provinsi di Indonesia", yang dilakukan oleh Syuryadi dkk. (2020), telah merangkum beberapa indikator komitmen berdasarkan pada konsep ketahanan pangan dan gizi pada Tabel 13.2.

Tabel 13.2 Indikator Komitmen Berdasarkan pada Konsep Ketahanan Pangan dan Gizi

Aspek	Pilar KPG	Dimensi	Indikator
Pangan	Ketersediaan	Peraturan/ Kebijakan	- Peningkatan produksi pertanian - Hak jaminan sosial - Diversifikasi tanaman pangan - Penguatan cadangan pangan pemerintah - Penyediaan pangan berbasis sumber daya lokal
		Anggaran Pemerintah	- Anggaran program peningkatan produksi pertanian - Anggaran program jaminan sosial - Anggaran cadangan pangan pemerintah - Anggaran program diversifikasi pangan berbasis sumber daya lokal
	Akses	Peraturan/ Kebijakan	- Peningkatan sistem distribusi pangan - Stabilitas pasokan dan harga pangan - Perlindungan dan kesejahteraan petani - Subsidi/bantuan pangan - Akses dan riset penyuluhan pertanian - Penguatan kelembagaan pangan dan gizi - Pemberdayaan masyarakat berpenghasilan rendah

Buku ini tidak diperjualbelikan.

Aspek	Pilar KPG	Dimensi	Indikator
		Anggaran Pemerintah	- Anggaran distribusi pangan - Anggaran program kesejahteraan petani - Anggaran subsidi pangan - Anggaran riset penyuluhan pertanian - Anggaran program pemberdayaan masyarakat berpenghasilan rendah
Pangan	Pemanfaatan	Peraturan/ Kebijakan	- Diversifikasi konsumsi pangan - Peningkatan pengawasan mutu dan keamanan pangan
		Anggaran Pemerintah	Anggaran program pengawasan mutu dan keamanan pangan
Gizi	Ketersediaan	Peraturan/ Kebijakan	- Kebijakan/strategi gizi daerah - Survei gizi daerah
		Anggaran Pemerintah	- Anggaran program survei gizi daerah - Anggaran penyediaan alat-alat kesehatan dan pelatihan tenaga kesehatan - Peraturan/kebijakan - Peningkatan jaminan pelayanan kesehatan
	Akses	Peraturan/ Kebijakan	- Pengendalian penyakit menular dan penyakit tidak menular (PTM) MP-ASI - Pemberian mikronutrien - Akses air minum dan sanitasi
		Anggaran Pemerintah	- Anggaran program jaminan pelayanan kesehatan - Anggaran program pengendalian penyakit menular dan tidak menular - Anggaran program MP-ASI - Anggaran program pemberian mikronutrien - Anggaran pembangunan penyediaan air minum dan sarana prasarana dasar sanitasi
	Pemanfaatan	Peraturan/ Kebijakan	- Percepatan perbaikan status gizi masyarakat ASI eksklusif dan inisiasi menyusui dini
		Anggaran Pemerintah	Perbaikan status gizi masyarakat ASI eksklusif

Sumber: Syuryadi dkk. (2020)

Buku ini tidak diperjualbelikan.

Indonesia dengan total 34 provinsi di dalamnya membutuhkan dukungan setiap pemerintah daerah provinsi dalam mewujudkan keberhasilan agenda SDGs. Komitmen pelaksanaan kebijakan pemerintah daerah provinsi di Indonesia dalam mewujudkan ketahanan pangan dan gizi, relatif masih rendah. Hal ini dibuktikan dengan hasil penelitian Syuryadi dkk. (2020), bahwa dari 34 provinsi di Indonesia, yang memiliki komitmen tinggi hanya 2,9%, komitmen rendah 17,6% dan komitmen sedang 79,5%. Oleh sebab itu, diperlukan peningkatan komitmen setiap pemerintah daerah provinsi sehingga penanganan masalah ketahanan pangan dan gizi dapat terlaksana dengan riil bukan sekadar kebijakan yang bersifat semu. Peringkat, skor, dan kategori komitmen provinsi ditampilkan pada Tabel 13.3.

Tabel 13.3 Peringkat, Skor, dan Kategori Komitmen Provinsi

Peringkat	Provinsi	Skor	Kategori	Peringkat	Provinsi	Skor	Kategori
1	Jatim	69	Tinggi	18	Lampung	54	Sedang
2	DIY	61	Sedang	19	Aceh	52	Sedang
3	Jabar	61	Sedang	20	Bangka Belitung	52	Sedang
4	Jambi	61	Sedang	21	Sulbar	49	Sedang
5	Gorontalo	60	Sedang	22	NTB	48	Sedang
6	Kaltim	60	Sedang	23	Banten	48	Sedang
7	Sumsel	60	Sedang	24	Papua Barat	46	Sedang
8	Sulteng	59	Sedang	25	Kalteng	40	Sedang
9	Kalsel	58	Sedang	26	Bali	40	Sedang
10	Sulsel	58	Sedang	27	Sulut	38	Sedang
11	Sumbar	57	Sedang	28	Papua	37	Sedang
12	DKI Jakarta	55	Sedang	29	Sumut	35	Rendah
13	Kep. Riau	55	Sedang	30	Kalbar	30	Rendah
14	Maluku	55	Sedang	31	Sultra	27	Rendah
15	Riau	55	Sedang	32	Malut	25	Rendah
16	Bengkulu	54	Sedang	33	Kaltara	24	Rendah
17	Jateng	54	Sedang	34	NTT	21	Rendah

Sumber: Syuryadi dkk. (2020).

Buku ini tidak diperjualbelikan.

Paparan informasi dari Tabel 13.3 memberikan gambaran mengenai pentingnya komitmen untuk mendukung jalannya kebijakan. Rendahnya komitmen pemerintah daerah provinsi berakibat juga pada rendahnya keberhasilan pencapaian kebijakan, seperti halnya provinsi Nusa Tenggara Timur (NTT). NTT berada pada posisi terakhir sebagai provinsi di Indonesia dengan komitmen paling rendah. Komitmen Pemerintah Provinsi NTT yang masih tergolong rendah ini dapat berimplikasi terhadap masih tingginya masalah pangan dan gizi di wilayah tersebut. Menurut Syuryadi dkk. (2020), permasalahan pangan dan gizi di provinsi NTT menunjukkan tingkat kerawanan pangan yang tinggi (60% kabupaten di NTT rentan terhadap kerawanan pangan) dan Riskesdas (2018) melalui data hasil penelitiannya menjelaskan bahwa prevalensi malnutrisi untuk indikator kategori *underweight* dan *stunting* di NTT pada 2018 berada pada posisi tertinggi dari 33 provinsi lain yang ada di Indonesia (*stunting* 42,7% dan *underweight* 29,5%). Dalam hal ini, jika target pembangunan berkelanjutan SDGs ingin berjalan sesuai rencana, tanpa panjang berkompromi pemerintah pusat ataupun pemerintah daerah perlu meningkatkan sinergi, kolaborasi, dan komitmen untuk setiap peraturan/kebijakan pangan dan gizi, serta sigap mengalokasikan dana anggaran setiap program sesuai dengan prioritas penanganan masalah tiap daerah.

E. POTENSI PANGAN ALTERNATIF GIZI TINGGI SEBAGAI SUMBER GIZI TAMBAHAN MP-ASI

Pemberian asupan gizi yang baik dan benar berpengaruh besar terhadap keberlangsungan peningkatan gizi bagi generasi Indonesia mendatang. Peningkatan status gizi balita diharapkan berpengaruh positif terhadap pembangunan di masa depan. Kemajuan pembangunan berhubungan erat dengan komponen penting seperti pangan dan gizi. Komponen ini memberikan kontribusi dalam mewujudkan sumber daya manusia yang berkualitas, sehingga mampu berperan optimal dalam pembangunan berkelanjutan. Untuk mewujudkan masyarakat sehat, aktif, dan produktif, masyarakat harus mengonsumsi

Buku ini tidak diperjualbelikan.

pangan yang beragam. Kebutuhan pangan beragam tersebut dapat bersumber dari bahan pangan nabati dan hewani secara seimbang dan aman. Program diversifikasi pangan layak untuk dipertimbangkan dalam menunjang peningkatan pemenuhan gizi masyarakat, sehingga masalah gizi dapat diatasi.

Pemenuhan sumber gizi pada balita tidak hanya cukup bersumber dari ASI, tetapi para ibu juga perlu memberikan asupan lain seperti bahan makanan pendamping ASI (MP-ASI). Menurut Lestari dkk. (2014), MP-ASI adalah makanan padat yang mengandung nutrien lengkap yang diberikan kepada bayi mulai usia 6 bulan di samping ASI eksklusif untuk mencapai tumbuh kembang yang optimal. Nasar (2015) juga menjelaskan, kebutuhan nutrisi bayi berusia 6 bulan pada umumnya tidak lagi terpenuhi oleh ASI, tetapi memerlukan zat gizi lain seperti energi, protein, beberapa mikronutrien, terutama zat besi (Fe), seng (Zn), dan vitamin A.

Umumnya, pada bayi berusia menjelang 6 bulan, nutrien yang paling tidak terpenuhi kebutuhannya adalah zat besi (Fe). Oleh karena itu, pilihan utama adalah memberikan makanan yang kaya akan zat besi. Selain itu, makanan padat pertama yang terbaik adalah yang terbuat dari beras, karena beras merupakan bahan makanan yang paling hipoalergenik, sehingga kemungkinan terjadinya reaksi alergi minim. Tepung beras yang diperkaya zat besi merupakan makanan yang dianjurkan sebagai makanan pertama yang diberikan kepada bayi. Sumber tambahan lain, seperti gandum dan campuran serealia lainnya, sebaiknya diberikan pada usia menjelang 8 bulan ke atas untuk menghindari timbulnya reaksi alergi dan masalah pencernaan. Bayi yang sudah menjelang usia 2–3 tahun pada umumnya sudah mampu untuk menerima makanan keluarga, tetapi tetap diberikan dalam porsi yang sesuai, mengingat kapasitas lambungnya yang masih terbatas (Nasar, 2015).

Permasalahan nutrisi di Indonesia saat ini erat kaitannya dengan upaya pemberantasan malnutrisi yang masih belum membaik. Mengacu pada (Gambar 13.1) pembahasan sebelumnya bahwa pada 2018 di antara indikator malnutrisi (*underweight, stunting, wasting*),

Buku ini tidak diperjualbelikan.

prevalensi balita *stunting* dan *wasting* masih dalam kategori tinggi. Wellina dkk. (2016) menjelaskan bahwa faktor risiko yang memengaruhi *stunting*, di antaranya, adalah rendahnya konsumsi energi, protein, dan seng. Hasil penelitian Sari dkk. (2016) juga menunjukkan bahwa asupan protein, kalsium, dan fosfor signifikan lebih rendah pada anak *stunting* dibandingkan pada anak tidak *stunting* usia 24–59 bulan di Kota Pontianak. Oleh sebab itu, peningkatan sumber protein dalam konsumsi gizi balita diharapkan dapat menjadi salah satu upaya menurunkan prevalensi *stunting* (balita pendek).

Protein adalah sumber pembentukan jaringan baru/pertumbuhan yang sangat dibutuhkan untuk tumbuh kembang balita. Kualitas konsumsi protein hewani lebih baik dibandingkan protein nabati, karena asam amino yang terkandung di dalamnya lebih lengkap dan daya serap dalam tubuh juga lebih tinggi. Menurut Hariyadi (2015), pangan hewani juga sumber berbagai zat gizi mikro penting bagi tumbuh kembang balita, seperti zat besi, vitamin B12, dan seng. Daftar makanan sumber zat besi (Fe) ditampilkan pada Tabel 13.4.

Sebagai negara tropika dengan keragaman fisiografis, Indonesia memiliki keanekaragaman sumber daya alam melimpah. termasuk sumber pangan hewani dan nabati. Oleh karena itu, pengembangan program diversifikasi pangan diharapkan dapat berjalan lancar. Di antara pangan hewani yang berpotensi sebagai pemenuhan sumber

Tabel 13.4 Sumber Protein dan Zat Besi (Fe) dalam Pangan Hewani dan Nabati

Pangan Hewani	Pangan Nabati
• Hati sapi/ayam • Daging sapi/daging merah lainnya • Daging unggas (bagian yang berwarna gelap) • Ikan (tuna, lele dumbo) • Ikan *Cod* (minyak ikan) • Udang • Tiram • Bulu babi (*D. setosum*, *E.calamaris*) • Kuning telur	• Sayuran hijau (brokoli, bayam, sawi hijau, asparagus) • Kacang-kacangan (kacang koro, kedelai, kacang hijau) • Biji-bijian (almond) • Buah yang dikeringkan (apel, *apricot*, plum)

Sumber: Nasar (2015), dimodifikasi.

Buku ini tidak diperjualbelikan.

kebutuhan gizi tinggi bagi balita, yaitu ikan lele dan bulu babi (*sea urchins*). Hampir seluruh masyarakat Indonesia mengenal ikan berkumis yang satu ini. Hasil penelitian Listyarini dkk. (2018) menunjukkan bahwa kandungan protein ikan lele dumbo (*Clarias gariepenus*) tergolong tinggi, yaitu 17,09%. Protein ikan tersusun atas asam-asam amino yang dibutuhkan untuk pertumbuhan (KKP, 2008).

Bulu babi (*sea urchin*) oleh masyarakat Indonesia dikenal dengan nama landak laut. Hewan ini berasal dari filum Echinodermata, yang telurnya (gonad) dapat dikonsumsi, baik dalam keadaan segar (Santos-Ferreira dkk., 2020) maupun olahan (Nane, 2020). Telur bulu babi ini telah menjadi salah satu sumber daya perikanan komersial dunia (Bertocci dkk., 2018). Spesies bulu babi yang banyak dijadikan sebagai objek kajian penelitian adalah *Diadema setosum* dan *Echinotrix calamaris*. Hasil penelitian Padang dkk. (2019) menunjukkan bahwa kadar protein gonad *D. setosum* dan *E. calamaris* masing-masing secara berurutan adalah 14,57% dan 14,07%. Oleh karena itu, Hadinoto dkk. (2017) mengatakan bahwa bulu babi patut untuk dikembangkan menjadi sumber bahan pangan di Indonesia.

Menurut Wiralis dkk. (2015), bulu babi mampu menjadi obat untuk menunjang mutu gizi anak balita karena dapat memperbaiki sistem kekebalan. Anak yang kekurangan gizi umumnya sering sakit. Untuk memperbaikinya diperlukan upaya pengobatan yang dipadukan dengan meningkatkan kualitas makanan. Permasalahannya, banyak masyarakat Indonesia masih takut mengonsumsi hewan yang satu ini karena bentuknya yang berduri, sehingga berasumsi jika memakannya bisa mengalami keracunan. Padahal kenyataannya, tidak demikian.

Ikan lele dumbo (*Clarias gariepenus*) dan gonad bulu babi (*D. setosum* dan *E. calamaris*) berpotensi sebagai bahan alternatif makanan pendamping ASI (MP-ASI) bagi balita. Hal ini dapat diwujudkan melalui proses fortifikasi pangan. Fortifikasi pangan adalah penambahan satu atau lebih zat gizi (nutrien) ke dalam pangan (Siagian, 2003). Tujuan utama dari fortifikasi adalah meningkatkan tingkat konsumsi dari zat gizi yang ditambahkan untuk meningkatkan status gizi populasi (Saputra, 2010).

Buku ini tidak diperjualbelikan.

Melalui fortifikasi, ikan lele dan bulu babi dapat diolah menjadi berbagai aneka makanan sederhana keluarga yang sesuai bagi si buah hati. Misalnya, ikan lele dapat diolah menjadi tepung, donat, surimi, dan sosis. Bulu babi (*sea urchins*) juga dapat diolah menjadi aneka makanan, seperti *nugget* kentang *sea urchins*, *nugget* tahu sayur *sea urchins*, omelet brokoli *sea urchins*, aneka kue citarasa, dan bahan puding, sehingga dapat menjadi pilihan para ibu rumah tangga. Di sisi lain, pengetahuan masyarakat mengenai manfaat, kandungan gizi, serta cara pengolahan ikan lele dan bulu babi untuk menjadi makanan alternatif pendamping ASI masih terbatas. Hal ini dapat diatasi melalui pendekatan edukasi, pemberdayaan, dan sosialisasi berkelanjutan masyarakat yang disertai dukungan pemerintah. Keberhasilan dalam pemanfaatan pangan alternatif diharapkan mampu menurunkan dan mencegah angka malnutrisi di Indonesia, sehingga secara tidak langsung mendukung pencapaian target SDGs.

F. PENAWARAN KERANGKA SOLUSI

Berikut ini lima kerangka solusi yang dapat dipertimbangkan untuk mewujudkan keberhasilan SDGs di Indonesia:

1. Pemerintah perlu meningkatkan komitmen setiap peraturan/kebijakan penanganan masalah ketahanan pangan dan gizi. Selain itu, pemerintah perlu menguatkan kembali kolaborasi dan sinergi antara pemerintah pusat, pemerintah provinsi, dan daerah serta sigap mengalokasikan dana anggaran setiap program sesuai dengan prioritas penanganan masalah tiap daerah di Indonesia.
2. Program perbaikan akses air bersih, sanitasi, dan ketersediaan layanan kesehatan secara merata di seluruh pelosok Indonesia.
3. Peningkatan program fortifikasi protein dari diversifikasi pangan alternatif (tanaman atau hewan) yang berpotensi menjadi aneka olahan makanan pendamping ASI (MP-ASI) balita.
4. Budi daya tanaman atau hewan yang berpotensi sebagai sumber pangan dan gizi alternatif masa depan memprogramkan inovasi gizi pupuk atau pakan, dan pembentukan desa binaan.

Buku ini tidak diperjualbelikan.

5. Pelaksanaan program edukasi mengenai sumber pangan alternatif yang bergizi tinggi bagi balita secara konsisten melalui pendekatan sosialisasi dan pemberdayaan masyarakat secara merata di seluruh daerah Indonesia.

G. KESIMPULAN

Berdasarkan pada kajian permasalahan dan kerangka solusi yang telah dipaparkan, dibutuhkan dukungan dari segala pihak kepentingan (pemerintah dan masyarakat Indonesia). Kolaborasi setiap komponen akan membantu penguatan komitmen kebijakan/peraturan sebagai fondasi pembangunan berkelanjutan dan ikut mendorong setiap program agar berjalan sesuai dengan rencana. Keberhasilan proses peralihan ini diharapkan mampu menurunkan tingkat permasalahan malnutrisi di Indonesia, sehingga secara tidak langsung mendukung pencapaian target SDGs.

REFERENSI

Alisjahbana, A., & Murniningtyas, E. (2018). *Tujuan pembangunan berkelanjutan di Indonesia: Konsep target dan strategi implementasi.* Bandung: Unpad Press.

Ariani, M., Suryana, A., Suhartini, S. H., & Saliem, H. P. (2018). Keragaan konsumsi pangan hewani berdasarkan wilayah dan pendapatan di tingkat rumah tangga. *Pusat Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian*, *16*(2), 143–158.

Arif, S., Isdijoso, W., Fatah, A. R., & Tamyis, A. R. (2020). *Tinjauan strategis ketahanan pangan dan gizi di Indonesia: Informasi terkini 2019–2020*. Jakarta: Smeru Research Institute.

Beal, T., Tumilowicz, A., Sutrisna, A., Izwardy, D., & Neufeld, L. (2018). A review of child stunting determinants in Indonesia. *Maternal and Child Nutrition*, 1–10.

Bertocci, I., Blanco, A., Franco, J. N., Fernández-Boo, S., & Arenas, F. (2018). Short-term variation of abundance of the purple sea urchin, Paracentrotus lividus (Lamarck, 1816), subject to harvesting in northern Portugal. *Marine Environmental Research, 141*, 247–254.

Hadinoto, S., Sukaryono I. D., & Siahay, Y. (2017). Kandungan gizi gonad dan aktivitas antibakteri ekstrak cangkang bulu babi *(Diadema setosum). JKB Kelautan dan Perikanan, 12*(1), 71–78.

Buku ini tidak diperjualbelikan.

Hammond, R. A. & Dubé, L. (2012). A systems science perspective and transdisciplinary models for food and nutrition security. *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.*, *109*, 12356–12363.

Hariyadi, P. (2015). Peranan pangan hewani dalam pembangunan SDM bangsa. *UMAMI Indonesia, 3*(4), 12–14.

Gillespie, S., Haddad, L., Mannar, V., Menon, P. & Nisbett, N. (2013). The politics of reducing malnutrition: Building commitment and accelerating progress. *Lancet*, *382*, 552–569.

Kementerian Kelautan dan Perikanan. (2008). *Gemarikan (Gemar memasyarakatkan makan ikan): Upaya peningkatan gizi sejak dini*. Jakarta. Diakses 09 Oktober 2018 dari https://kkp.go.id/djpt/ppnsungailiat/artikel/6676-gemarikan-gemar-memasyarakatkan-makan-ikan-upaya-peningkatan-gizi-sejak-dini

Lestari, M. U., Lubis, G., & Pertiwi, D. (2014). Hubungan Pemberian Makanan Pendamping Asi (MP-ASI) dengan Status Gizi Anak Usia 1-3 Tahun di Kota Padang Tahun 2012. *Jurnal Kesehatan Andalas, 3*(2), 188–190.

Listyarini, S., Asriani, & Santoso, J. (2018). Nilai gizi konsentrasi protein ikan lele dumbo *(Clarias gariepenus)* ukuran jumbo. *Jurnal Matematika, Sains, dan Teknologi, 19*(2), 106–113.

Nane, L. (2020). Pemanfaatan telur landak laut Diadema setosum di Pulau Taliabu, Maluku Utara, Indonesia. *Open Science for Fisheries*, *1*(1), 1–5.

Nasar, S. S. (2015). Makanan pendamping ASI (MP-ASI): Pedoman dan prinsip pemberiannya. *The 6th CIPRIME Current Issues in Pediatric Nutrition and Metabolic Problems*, 23–33.

Padang, A., Nurlina, Tuasikal, T., & Subiyanto, R. (2019). Kandungan gizi bulu babi *(Echinoidea)*. *Jurnal Agribisnis Perikanan*, *12*(2), 220–227.

Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas). (2018). Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian RI tahun 2018. Diakses 28 Desember 2018 dari https://dinkes.babelprov.go.id/sites/default/files/dokumen/bank_data/20181228%20-%20Laporan%20Riskesdas%202018%20Nasional-1.pdf.

Santos-Ferreira, N., Mesquita, J. R., Rivadulla, E., Inácio, Â. S., Nascimento, M. S. J., Romalde, J., & Martins da Costa, P. (2020). Norovirus contamination of sea urchins (Paracentrotus lividus): Potential food risk for consumers. *Food Control, 111*, 107041.

Saputra, A. H. (2010). *Fortifikasi tepung tulang ikan sebagai sumber kalsium terhadap tingkat kesukaan baso lele*. [Skripsi, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan]. Universitas Padjadjaran.

Buku ini tidak diperjualbelikan.

Saragih, B. (2010). Analisis kebijakan penanganan masalah gizi di Kalimantan Timur berdasarkan pengalaman berbagai negara. *Jurnal Borneo Administrator (JBA), 6*(3), 2140–2160.

Sari, E. M., Juffrie, M., Nurani, N., & Sitaresmi, M. N. (2016). Asupan protein, kalsium dan fosfor pada anak stunting dan tidak stunting usia 24–59 bulan. *Jurnal Gizi Klinik Indonesia, 12*(4), 152–259.

Shrimpton, R., & Rokx, C. (2013). *The double burden of malnutrition in Indonesia*. Jakarta: World Bank.

Siagian, A. (2003). *Pendekatan fortifikasi pangan untuk mengatasi masalah kekurangan zat gizi mikro.* Medan: Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sumatera Utara.

SMERU Research Institute. (2015). *SMERU Annual Report 2015*. SMERU Research Institute Diakses dari https://bit.ly/3ir3t90

Stein, A. J. (2010). Global impact of human mineral malnutrition. *Plant and Soil*, *335*, 133–154.

Sutopo, A., Arthati, D. F., & Rahmi, U. A. (2014). *Kajian indikator Sustainable Development Goals (SDGs)*. Jakarta: Badan Pusat Statistik.

Syuryadi, N., Martianto, D., & Sukandar, D. (2020). Pengembangan metode evaluasi komitmen ketahanan pangan dan gizi pemerintah daerah provinsi di Indonesia. *Amerta Nutr.,* 140–146.

United Nation Children's Fund (UNICEF). (1998). *The state of the world's children 1998*. New York: Oxford University Press.

United Nation Children's Fund (UNICEF). (2018). *Nutrition capacity assessment in Indonesia.* Jakarta: UNICEF.

Wellina W. F., Kartasurya, M. I., & Rahfilludin, M. Z. (2016). Faktor risiko stunting pada anak umur 12–24 bulan. *Jurnal Gizi Indonesia, 5*(1), 55–61.

Wiralis, Fathurrahman T, Hariani, & Nugraheni W. P. (2015). Budaya makan tetehe dan tayong dalam upaya meningkatkan kualitas menu pada keluarga Suku Bajo Relokasi Pulau Bokori di Kabupaten Konawe. *Laporan Akhir Riset Intervensi Kesehatan Berbasis Budaya Lokal.* Surabaya: Pusat Humaniora, Kebijakan Kesehatan dan Pemberdayaan Masyarakat Badan Litbangkes & Poltekkes Kemenkes Kendari.

World Health Organization. (2017). *Double duty actions for nutrition: Policy brief*. Diakses 17 Mei 2017 dari http://www.who.int/nutrition/publications/double-duty-actions-nutrition-policybrief/en/.

World Health Organization. (1995). *Physical status: The use and interpretation of anthropometry.* Technical Report Series No. 854. WHO: Geneva.

Buku ini tidak diperjualbelikan.

BAB XIV

Kebun Gizi Keluarga untuk Penanganan Ketahanan Pangan Keluarga yang Stabil, Terjangkau, dan Berkelanjutan

Hotma Uli Octavia Tampubolon

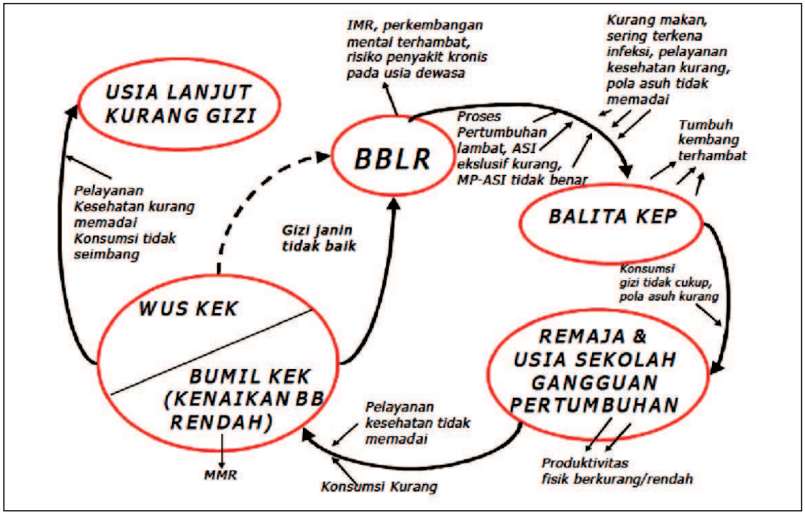
A. PENDAHULUAN

Indonesia memiliki kekayaan yang luar biasa. Dengan luas daratan hingga 1.919.440 km^2, berarti lahan yang sangat potensial untuk digunakan amat luas. Selain itu, Indonesia terletak di posisi strategis di dunia, dan dikenal sebagai negara agraris. Tidak sampai di situ, Indonesia juga memiliki jumlah penduduk terbesar nomor empat di dunia mencapai 268.583.016 Jiwa (Nugraheny & Meiliana, 2020). Jumlah penduduk menunjukkan kemampuan suatu negara untuk menghasilkan sumber daya manusia yang besar guna membangun negara. Namun, pembangunan negara harus sejalan dengan pembangunan manusia yang berkualitas, cerdas, sehat, dan produktif (Azwar, 2004). Pembangunan manusia tersebut dapat terukur menggunakan Indeks Pembangunan Manusia (IPM). IPM dapat menjelaskan soal kemampuan penduduk di suatu negara dalam memperoleh kesehatan, pendapatan, pendidikan, dan sebagainya. Saat ini, IPM Indonesia berada di peringkat ke-107 dari 189 negara di bawah Thailand (79), Sri Lanka (72), dan Malaysia (62) (UNDP, 2020).

Buku ini tidak diperjualbelikan.

Pengukuran IPM dibentuk dari tiga dimensi dasar, yaitu umur panjang dan hidup sehat, pengetahuan, serta standar hidup layak. (BPS, n.d.). Berdasarkan pada dimensi tersebut, IPM sangat dipengaruhi oleh status gizi dan kondisi kesehatan masyarakat. Masalah gizi dapat dirasakan oleh seluruh kelompok umur. Masa kehamilan menjadi penentu untuk kualitas sumber daya manusia di masa depan. Oleh sebab itu, status gizi sangat memengaruhi siklus kehidupan berikutnya, sebagaimana ditampilkan pada Gambar 14.1 (Azwar, 2004).

Ibu hamil yang mengalami kekurangan energi kronis (KEK) tidak dapat memberikan gizi yang optimal kepada janin di dalam kandungannya. Hal tersebut dapat menyebabkan kondisi bayi lahir dengan berat badan rendah. Bayi yang lahir dengan berat badan rendah memiliki risiko kekurangan gizi, perkembangan mental yang terhambat, penyakit kronis di usia dewasa, bahkan kematian. Selanjutnya, situasi ini juga akan sangat dipengaruhi oleh pengasuhan orang tua jika bayi tidak mendapatkan pengasuhan yang optimal akan tumbuh menjadi balita kekurangan energi protein (KEP) hingga menjadi remaja yang memiliki gangguan pertumbuhan (Azwar, 2004).

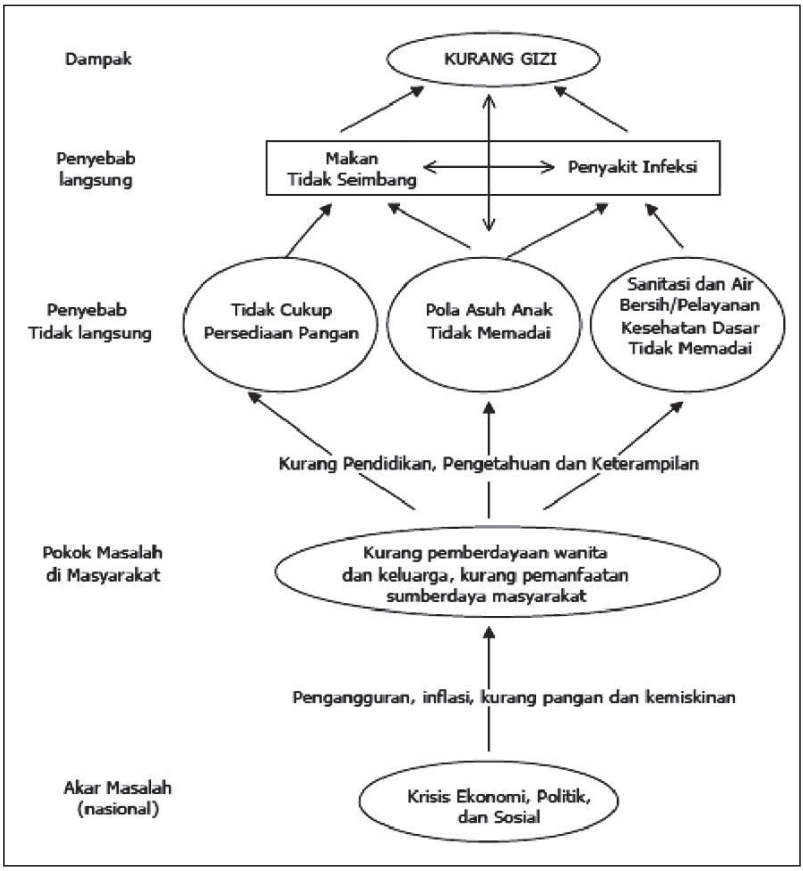


Sumber: Azwar (2004)

Gambar 14.1 Masalah Gizi Menurut Daur Kehidupan

Buku ini tidak diperjualbelikan.

Berdasarkan pada *framework* UNICEF 1998, permasalahan gizi disebabkan oleh faktor langsung dan tidak langsung yang saling kait mengait. Secara langsung, bayi/balita mengalami kekurangan gizi karena kurangnya asupan makanan yang bergizi, baik secara kualitas maupun kuantitas, serta dipengaruhi oleh penyakit infeksi. Faktor tidak langsung disebabkan oleh pola asuh yang kurang mumpuni, kondisi sanitasi ketahanan pangan keluarga, akses, dan kualitas layanan kesehatan yang masih terbatas (Gambar 14.2).



Sumber: Azwar (2004)

Gambar 14.2 Penyebab Masalah Gizi

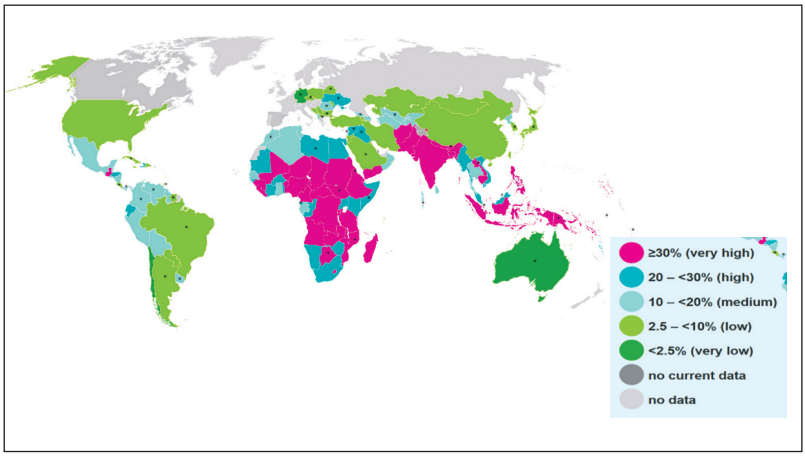
Buku ini tidak diperjualbelikan.

Bagan pada Gambar 14.2 menunjukkan pengentasan masalah gizi memerlukan penanganan terintegrasi dari seluruh pihak lintas sektor karena permasalahan gizi tidak dapat diselesaikan dengan penanganan parsial, tetapi harus sinergi dan menyeluruh.

B. MASALAH GIZI DI INDONESIA

Bangsa Indonesia perlu mengejar ketertinggalan dari negara maju. Indonesia masih dihadapkan pada masalah gizi seperti memerangi berbagai macam penyakit infeksi dan kurang gizi, tetapi di sisi lain ada pula masalah kelebihan gizi serta penyakit anemia yang dialami oleh para remaja, wanita usia subur, dan ibu hamil (Kemenkes, 2018).

Salah satu kejadian kurang gizi adalah balita pendek atau biasa dikenal dengan *stunting*. Menurut UNICEF, Indonesia merupakan salah satu negara yang memiliki angka *stunting* dalam kategori WHO sangat tinggi atau di atas 30%. Pernyataan ini juga menyebutkan bahwa 3 dari 10 anak Indonesia dapat dikategorikan *stunting* atau pendek. Selain Indonesia, beberapa negara di Asia Selatan, seperti India dan Pakistan, serta negara-negara di Afrika Tengah dan Afrika Selatan menghadapi masalah yang sama.

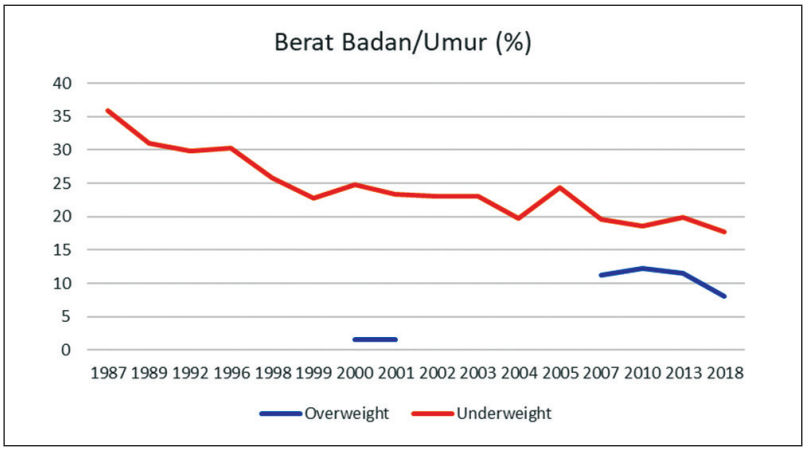


Sumber: UNICEF (2019)

Gambar 14.3 Data *Stunting* Seluruh Dunia 2018

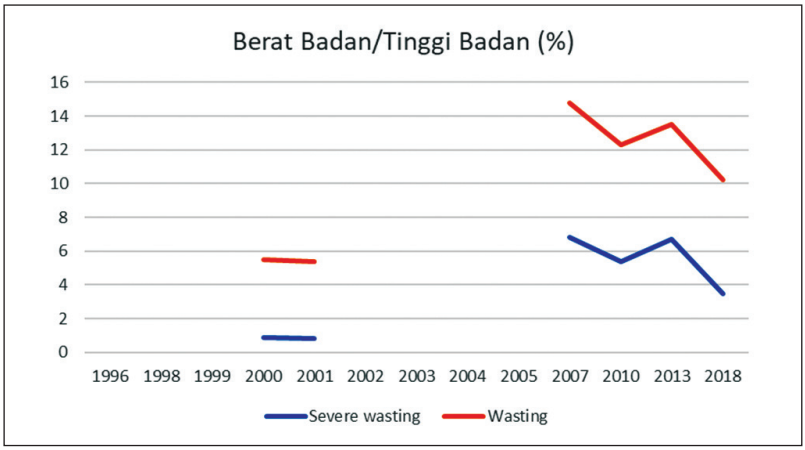
Buku ini tidak diperjualbelikan.

Selain *stunting*, Indonesia masih bergelut dengan permasalahan kurang gizi lain, seperti berat badan kurang atau *underweight* dan *wasting*. Perkembangan *underweight* di Indonesia sejak 1987 hingga 2018 dinyatakan pada Gambar 14.4.



Sumber: UNICEF (2020)

Gambar 14.4 Prevalensi *Underweight* dan *Overweight* di Indonesia



Sumber: UNICEF (2020)

Gambar 14.5 Prevalensi *Wasting* dan *Severe Wasting* di Indonesia

Buku ini tidak diperjualbelikan.

Gambar 14.4 dan 14.5 menjelaskan tentang prevalensi *underweight* dan *wasting* di Indonesia hingga 2018. Secara umum, angka prevalensi *underweight* menurun, tetapi *wasting* masih fluktuatif dan banyak data yang hilang. Walaupun pada 2018 prevalensi *underweight* menurun menjadi 17,7% dan prevalensi *wasting* menurun dari 12,1% (2013) menjadi 10,2% (2018), angka prevalensi tersebut masih berada dalam kategori tinggi. Kategori ini berdasarkan pada batas ambang prevalensi malnutrisi yang ditetapkan WHO (UNICEF, 2020).

Masalah gizi lainnya adalah anemia. Seperti yang ditampilkan pada Gambar 14.1, permasalahan gizi sangat dipengaruhi oleh siklus kehidupan. Masa kehamilan menjadi penentu untuk kualitas sumber daya manusia di masa depan. Oleh sebab itu, perlunya dipersiapkan remaja dan wanita di usia subur (Kemenkes, 2018).

Berdasarkan pada data Riskesdas (2018), Indonesia memiliki tantangan besar dalam isu anemia usia remaja. Terjadi peningkatan prevalensi anemia remaja putri yang semula 37,1% pada 2013 menjadi 48,9% pada 2018. Proporsi anemia ini ada pada kelompok umur 15–24 dan 25–34 tahun (Kemenkes, 2018).

Kondisi ini menyiratkan hal mendesak untuk ditangani oleh negara. Remaja putri akan menjadi calon ibu di masa mendatang. Jika remaja menderita anemia, ia akan menjadi seorang calon ibu yang mengalami kekurangan energi kronis (KEK), sehingga dapat meningkatkan risiko anak lahir dengan berat badan rendah (BBLR). Kondisi ini akan semakin menambah kasus malnutrisi di Indonesia (Azwar, 2004).

C. PENANGANAN KURANG GIZI

Pemerintah Indonesia terus mengembangkan kebijakan untuk mengatasi masalah kurang gizi. Terdapat banyak program pemerintah yang mengedepankan pengentasan *stunting,* seperti pemberian makanan tambahan pada anak kurang gizi dan tablet penambah darah pada remaja dan ibu hamil, sanitasi berbasis lingkungan, pembangunan infrastruktur, atau pembangunan jamban di masyarakat. Namun, perlu menjadi garis bawah dalam meningkatkan kualitas dan kuantitas

Buku ini tidak diperjualbelikan.

makanan keluarga untuk mengatasi kekurangan gizi dan penyakit tidak menular seperti anemia (Gambar 14.2).

Berdasarkan pada laporan Tahunan Badan Ketahanan Pangan 2019, diketahui bahwa sebagian masyarakat Indonesia belum memiliki perilaku untuk mengonsumsi makanan bergizi dan beragam. Hal inilah yang menjadi salah satu penyebab langsung masalah kurang gizi. Beberapa faktor yang memengaruhi perilaku masyarakat Indonesia dalam pola makan gizi seimbang dan beragam tersebut, antara lain perilaku masyarakat yang masih mengonsumsi nasi dalam jumlah besar, daya beli masyarakat untuk membeli makanan beragam, pengetahuan dan keterjangkauan untuk makanan bergizi, serta penggunaan teknologi untuk penyimpanan makanan yang masih terbatas (Badan Ketahanan Pangan, 2020).

Hal ini menjadi makin pelik karena ketersediaan makanan yang sehat lebih terbatas dibandingkan makanan kurang sehat. Padahal, ketersediaan merupakan dimensi penting dalam menuntaskan permasalahan ini. Daya beli masyarakat yang rendah membuatnya membeli makanan yang kurang sehat dan lebih terjangkau dibandingkan makanan sehat dan beragam. Sementara itu, pengentasan masalah kurang gizi memerlukan praktik diet yang seimbang sehingga membutuhkan peningkatan konsumsi individu pada makanan bergizi, seperti buah-buahan, sayuran, biji-bijian, dan makanan lainnya. Praktik diet ini membutuhkan pasokan makanan sehat yang stabil, berkelanjutan, dan terjangkau di semua daerah di seluruh Indonesia tanpa terkecuali. Namun, pasokan global saat ini memberikan makanan murah, nyaman, dan tidak sehat lebih banyak dibandingkan makanan sehat.

Sebagai contoh, penurunan produksi buah dan sayur dari 2018 ke 2019 menjadi salah satu faktor yang membuat ketersediaan pasokan kelompok sayuran dan buah di Indonesia juga menurun. Hal ini memengaruhi suplai sumber vitamin dan mineral untuk masyarakat di Indonesia (Badan Ketahanan Pangan, 2020).

Pasokan makanan sehat yang stabil, berkelanjutan, dan terjangkau menjadi salah satu faktor yang berpengaruh terhadap pola makan

Buku ini tidak diperjualbelikan.

masyarakat. Oleh sebab itu, fokus kebijakan pasokan pangan yang terkait dengan kekurangan gizi perlu diperhatikan. Pasokan pangan masih terpusat pada penyediaan kalori daripada gizi. Walaupun kalori merupakan asupan penting dalam gizi, hal itu tidak berarti mengabaikan asupan gizi penting lainnya yang berkontribusi pada pola makan beragam. Hal ini membuat perlunya secara khusus memperhatikan sinergi yang jelas berkenaan dengan kualitas gizi dari pasokan makanan, tidak hanya dari segi jumlah kalori. Kebijakan ketersediaan dan keterjangkauan makanan bergizi dapat menjadi faktor komponen penting dari intervensi mengurangi beban ganda malnutrisi.

Oleh sebab itu, diperlukan strategi untuk memerangi ketahanan pangan keluarga yang stabil, terjangkau, dan berkelanjutan. Kebun gizi dapat menjadi salah satu pendekatan yang berperan dalam memberikan makanan bergizi dan nutrisi penting. Kebun gizi dapat menyediakan pasokan buah, sayuran, bahkan protein hewani yang cukup untuk konsumsi keluarga. Dengan demikian, kebun gizi dapat menjadi model yang berkelanjutan untuk menyediakan keberagaman bahan makanan serta ketahanan pangan guna mengatasi masalah gizi di tingkat rumah tangga (Chadha & Oluoch, 2003).

Banyak studi telah dilakukan mengenai pendekatan kebun gizi ini. Berikut ini, beberapa negara yang mengembangkan kebun gizi:

1. Laos: Laos memiliki angka kurang gizi yang tinggi. Pemerintah mengembangkan program kebun gizi, terkhusus di daerah perdesaan. Program ini terbukti mampu meningkatkan kesejahteraan keluarga, menjadi media edukasi gizi, dan sangat efektif berkontribusi dalam meningkatkan gizi di antara rumah tangga miskin di perdesaan (Bhattacharjee dkk., 2006).
2. India: studi yang dilakukan di Wardha, Maharashtra, dan Koraput, Odisha menyatakan peningkatan keragaman pola makan rumah tangga setelah intervensi kebun gizi keluarga. Intervensi ini meningkatkan konsumsi buah dan sayur per kapita per bulan, baik jumlah yang dikonsumsi maupun frekuensi konsumsi.

Buku ini tidak diperjualbelikan.

Peningkatan ketersediaan berbagai kelompok sayuran juga memenuhi kebutuhan gizi rumah tangga (Pradhan dkk., 2018).

- Program yang dilakukan oleh Helen Keller di negara Bangladesh, Kamboja, Nepal, dan Filipina terbukti mampu menurunkan malnutrisi pada balita dan anemia pada ibu hamil. Masyarakat responden terbukti meningkat keberagaman makanan dan kuantitas makanannya. Selain itu, ada tambahan pendapatan bagi keluarga dari kelebihan produksi kebun gizi (Talukder dkk., 2010).

Studi tersebut menguatkan bahwa penanganan pasokan makanan bergizi dan beragam dapat dimulai dari ketahanan rumah tangga yang sadar dan berdaya. Sebenarnya program kebun gizi telah lama menjadi program pemberdayaan masyarakat di Indonesia. Pendekatan ini telah didengungkan untuk mengoptimalkan pekarangan rumah guna dan memenuhi kebutuhan gizi, seperti sayur, buah, protein hewani, dan protein nabati. Program kesehatan pemerintah "Isi Piringku" sangat menekankan keberagaman makanan, demikian pula dengan Hatinya (halaman asri, teratur, indah, dan nyaman), PKK ialah dapur hidup dan tanaman obat-obatan. Namun, penekanan kebun gizi di sini adalah menyediakan pasokan makanan bergizi yang stabil, berkelanjutan, dan terjangkau.

D. KONSEP KEBUN GIZI

Konsep kebun gizi perlu dibuat untuk menyediakan kebutuhan bahan makanan bergizi yang stabil, berkelanjutan, dan terjangkau. Salah satu pendekatan yang dilakukan dapat menggunakan metode yang berfokus pada aset dan potensi di suatu wilayah. Metode aset dan potensi menekankan pada potensi dan kekuatan lokal dari suatu komunitas atau masyarakat. Kata aset bermakna sesuatu yang berharga yang bisa digunakan untuk meningkatkan kesejahteraan. Suatu wilayah pasti memiliki aset yang dapat menangani isu yang ada. Terkadang tidak terlihat atau menjadi biasa, tetapi dengan inventarisasi aset akan mampu melihat dengan cara berbeda. Sebagai contoh, aset adalah

Buku ini tidak diperjualbelikan.

adalah kebiasaan memakan sayur kelor di Desa Sumba, Nusa Tenggara Timur. Sumba menjadi daerah yang kesulitan air sehingga masyarakat sulit menanam sayur sepanjang tahun. Pohon kelor menjadi salah satu sumber sayur-sayuran di musim kering yang dapat bertahan pada kondisi suhu tinggi dan kurang air. Ini merupakan contoh aset di masyarakat yang mampu membantu keluarga untuk tetap mempertahankan keberagaman pangan di tengah kendala jumlah dan distribusi curah hujan yang rendah. Metode ini erat kaitannya dengan pemberdayaan masyarakat dengan kata lain membuat masyarakat menjadi mampu terlibat dalam pembangunan bukan sebagai objek, melainkan sebagai aktor pembangunan (Munawaroh, 2019).

Pemberdayaan dengan aset dan potensi dapat dilakukan keluarga dengan tindakan *appreciative inquiry* (AI). Tindakan AI menggunakan gagasan untuk menggerakkan individu, keluarga, organisasi, atau masyarakat dengan menggali, belajar, dan mengenali potensi, atau pengalaman berharga. Gagasan tersebut dituju untuk mencapai mimpi atau harapan perubahan pada entitas mereka. Menurut Hormat (2011), terdapat lima tahapan yang dapat dilakukan keluarga, yaitu *define, discovery, dream, design*, dan *destiny*.

1. *Define*: Perubahan yang ingin dilakukan. Dalam konsep kebun gizi, yang diinginkan adalah menangani masalah gizi dalam keluarga.
2. *Discovery*: menemukan kesuksesan yang ada di sekitar kita. Kesuksesan ini dapat sangat berharga sebagai kekuatan pemberdayaan. Sebagai contoh, kemiskinan menjadi akar masalah malnutrisi. Namun, dalam suatu masyarakat termiskin sekalipun, pasti ada keluarga yang memiliki anak dengan gizi baik. Hal ini dikenal dengan penyimpangan positif/*positive deviance*. Keluarga penyimpang positif memiliki nilai-nilai yang berbeda dalam penerapan pengasuhan anak. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Zuldesni & Nugroho (2009), keluarga penyimpang positif dapat memiliki anak dengan status gizi baik karena memiliki praktik dan kebiasaan yang berbeda dengan keluarga miskin lain. Praktik pengasuhan anak tersebut, seperti pemberian kolostrum,

Buku ini tidak diperjualbelikan.

ASI eksklusif, membuat sendiri makanan pendamping ASI menggunakan bahan-bahan yang tersedia dengan biaya murah di lingkungannya, membuatkan makanan khusus ketika anak sakit, dan menjaga kebersihan. Praktik ini menunjukkan nilai-nilai yang dapat dianut oleh keluarga lainnya untuk mengatasi permasalahan gizi (Zuldesni & Nugroho, 2009). Keluarga penyimpang positif dapat menjadi salah satu cerita sukses di daerah tersebut. Keluarga lain dapat belajar cara keluarga penyimpang positif ini mampu mengasuh anak walau mereka memiliki latar belakang yang mirip. Kesuksesan keluarga penyimpang positif akan membangkitkan semangat keluarga lain untuk berjuang di tengah keterbatasan, dan akhirnya mengatasi masalah gizinya.

3. *Dream*: Mengajak keluarga untuk membayangkan hasil atau perubahan yang akan dicapai nantinya. Hal ini akan merangsang keluarga untuk berpikir positif sebagai motor penggerak selanjutnya.
4. *Design*: Tahapan ini merancang tahapan-tahapan untuk menangkap mimpi yang dipikirkan. Dengan cara mempelajari cerita sukses dari keluarga penyimpang positif, keluarga lain dapat mengetahui tahapan-tahapan yang bisa diikuti.
5. *Destiny*: melaksanakan tahapan yang telah dirancang.

Pendekatan kebun gizi dapat melibatkan banyak pihak, tetapi yang menjadi poin utama adalah memberdayakan keluarga untuk mampu berdaya menangani masalah malnutrisi. Dengan melihat aset di sekitar keluarga dapat meningkatkan keberhasilan kebun gizi dan mengurangi biaya pembelian. Selain itu, pengadaan kebun gizi menjadi media promosi dan edukasi gizi bagi rumah tangga dan sekitarnya.

E. PENDEKATAN KEBUN GIZI DI MASA PANDEMI

Pada Februari 2021, Indonesia menduduki urutan pertama untuk angka kasus aktif Covid-19 di Asia (Worldmeter, 2021). Pemerintah mengusahakan banyak cara untuk menekan penyebaran virus ini,

Buku ini tidak diperjualbelikan.

salah satunya dengan memperketat mobilitas masyarakat. Upaya ini menghadapi tantangan terbesar bagi ketahanan pangan keluarga yang disebabkan oleh penurunan laju distribusi pangan ke daerah, risiko kenaikan harga pangan, serta putusnya mata pencaharian karena situasi yang tak menentu.

Beban Indonesia sebelum pandemi relatif berat, yaitu tingkat anemia remaja, angka *stunting*, *underweight*, dan *wasting* yang masih tinggi. Kondisi pandemi dan penurunan ketahanan pangan dapat memperburuk masalah gizi Indonesia terutama untuk keluarga dan anak-anak dengan sosial ekonomi menengah ke bawah dan di daerah perdesaan.

Pendekatan kebun gizi dinilai lebih efektif di masa pandemi ini. Pandemi Covid telah mengganggu dan memperburuk kerawanan pangan di Indonesia akibat terganggunya rantai pasokan makanan, hambatan ekonomi, kekurangan pekerja, dan gangguan fisik. Situasi ini memerlukan sistem pangan yang tangguh dan memperkuat produksi pangan lokal (Lal, 2020). Apalagi, waktu dan aktivitas keluarga yang terpusat di rumah sangat menguntungkan untuk menggunakan pendekatan ini.

Keluarga dapat membangun kebun gizi yang memiliki manfaat kesehatan, ekonomi, dan lingkungan. Sebagai contoh, keluarga dapat menyediakan budi daya ikan dalam kolam kecil seperti ember bekas atau wadah bekas. Budi daya ini dapat menggunakan ikan dengan konsumsi oksigen rendah, seperti lele, nila hitam, atau patin. Selain itu, keluarga dapat memanfaatkan pekarangan rumah untuk bercocok tanam sayur-sayuran dengan siklus cepat, seperti kangkung, bayam, atau sawi. Kelebihan produksi dapat dijual dan untuk pendapatan keluarga (Maryani & Putri, 2020)

Kebun gizi dapat menjadi sistem bercocok tanam yang menyediakan akses mudah ke makanan bergizi untuk kebutuhan sehari-hari sehingga dapat mengarahkan ke pola makanan beragam selama masa Covid-19 ini. Dengan demikian, kebun gizi dapat meningkatkan ketahanan pangan, keanekaragaman, serta mengatasi masalah kurang gizi keluarga.

Buku ini tidak diperjualbelikan.

F. KESIMPULAN

Indonesia masih berkutat pada masalah gizi, seperti *stunting, underweight, wasting,* dan anemia. Permasalahan gizi ini akan sangat memengaruhi kualitas sumber daya manusia nantinya. Apalagi, munculnya pandemi Covid-19 membuat rantai pasokan makanan tidak stabil. Pendekatan kebun gizi dapat menjadi salah satu penguat untuk ketahanan pangan keluarga. Pelaksanaan kebun gizi akan mampu mengajak keluarga turut andil dalam memerangi masalah malnutrisi dan anemia, meningkatkan pengetahuan, serta memperbaiki perilaku masyarakat untuk selalu menyediakan makanan beragam dan bergizi yang stabil, terjangkau, dan berkelanjutan.

REFERENSI

Azwar, A. (2004). Kecenderungan masalah gizi dan tantangan di masa datang. *Disampaikan pada Pertemuan Advokasi Program Perbaikan Gizi Menuju Keluarga Sadar Gizi.* Jakarta: Hotel Sahid Jaya.

Badan Ketahanan Pangan. (2020). *Laporan tahunan badan ketahanan pangan tahun 2019.* Jakarta. Diakses pada 19 September 2019 dari https://bkp.pertanian.go.id.

Bhattacharjee, L., Phithayaphone, S., & Nandi, B. K. (2006). *Home gardens key to improved nutritional well-being.* RAP Publication (FAO).

Badan Pusat Statistik. (t.t.). *Indeks pembangunan manusia*. Diakses 10 Januari 2021 https://www.bps.go.id/subject/26/indeks-pembangunan-manusia.html#:~:text=IPM%20merupakan%20indikator%20penting%20untuk,level%20pembangunan%20suatu%20wilayah%2Fnegara.

Chadha, M. L., & Oluoch, M. O. (2003). Home-based vegetable gardens and other strategies to overcome micronutrient malnutrition in developing countries. *Food Nutrition and Agriculture, 32*, 17–23.

Hormat, G. (2011). *Mencipta kenyataan baru panduan visioning dan perencanaan pemenuhan hak dasar: Pendekatan appreciative inquiry* (Edisi Pertama). Perkumpulan PIKUL Lingkar Belajar Komunitas Bervisi Jl. Wolter Monginsidi II No. 2 Kel. Pasir Panjang Kupang, Nusa Tenggara Timur http://www.perkumpulanpikul.org. Diakses 10 Januari 2021https://media.neliti.com/media/publications/161-ID-mencipta-kenyataan-baru-panduan-visioning-dan-perencanaan-pemenuhan-hak-dasar-pe.pdf.

Kemeterian Kesehatan. (2018). *Riset kesehatan dasar 2018.* Jakarta.

Buku ini tidak diperjualbelikan.

Lal, R. (2020). Home gardening and urban agriculture for advancing food and nutritional security in response to the COVID-19 pandemic. *Food security, 1-6*.

Maryani, S., & Putri, N. R. (2020). Community-based food security efforts in the framework of nutrition following mother and children in the pandemic period (Covid-19): Literature review. *Journal of Midwifery Science: Basic and Applied Research, 2*(2).

Munawaroh, D. A. (2019). *Optimalisasi pekarangan sebagai kebun gizi keluarga (pendampingan masyarakat di Desa Ngadirejo Kecamatan Rengel Kabupaten Tuban)*. Diakses 10 Januari 2021 http://digilib.uinsby.ac.id/34752/3/Dewi%20Amalia%20Munawaroh_B92215067.pdf.

Nugraheny, P. D., & Meiliana, D. (2020, 12 Agustus). *Data kependudukan 2020: Penduduk Indonesia 268.583.016 jiwa*. Kompas.com. Diakses 10 januari 2021 https://nasional.kompas.com/read/2020/08/12/15261351/data-kependudukan-2020-penduduk-indonesia-268583016-jiwa?page=all.

Pradhan, A., Sathanandhan, R., Panda, A. K., & Wagh, R. (2018). Improving household diet diversity through promotion of nutrition gardens in India. *Am. J. Food Sci. Nutr, 5*, 43–51.

Talukder, A., Haselow, N. J., Osei, A. K., Villate, E., Reario, D., Kroeun, H., ... & Quinn, V. (2010). Homestead food production model contributes to improved household food security and nutrition status of young children and women in poor populations. *Field Actions Science Reports. The Journal of Field Actions,* 1.

Thow, A. M., Kadiyala, S., Khandelwal, S., Menon, P., Downs, S., & Reddy, K. S. (2016). Toward food policy for the dual burden of malnutrition: An exploratory policy space analysis in India. *Food and Nutrition Bulletin, 37*(3), 261–274. https://doi.org/10.1177/0379572116653863.

UNDP. (2020). *HDI ranking*. Diakses 10 Janurai 2021 http://hdr.undp.org/en/content/latest-human-development-index-ranking.

UNICEF. (2020). *Data UNICEF*. Diakses 10 Januari 2021 https://data.unicef.org/resources/dataset/malnutrition-data/.

UNICEF. (2019). *Data UNICEF*. Diakses 10 Januari 2021 https://data.unicef.org/wp-content/uploads/infograms/10482/index.html.

WORLDMETER. (2021). *Covid-19 coronavirus pandemic*. Diakses 10 Januari 2021 https://www.worldometers.info/coronavirus/?utm_campaign=homeAdvegas1?%20.

Buku ini tidak diperjualbelikan.

Zere, E., & McIntyre, D. (2003). Inequities in under-five child malnutrition in South Africa. *Int J Equity Health, 2*(7). https://doi.org/10.1186/1475-9276-2-7.

Zuldesni, & Nugroho, P. D. (2009). *Positive deviance: Memahami fenomena penyimpangan positif dalam kasus kekurangan gizi :: Studi pada masyarakat Guo dan Aru Kecamatan Kuranji Kota Padang* [Tesis], Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

Buku ini tidak diperjualbelikan.

Buku ini tidak diperjualbelikan.

BAB XV

Kolaborasi: Kunci Utama untuk Indonesia Tanpa Kelaparan

Hilmy Prilliadi & Siti Mustaqimatud Diyanah

Tujuan tanpa kelaparan (*zero hunger*) adalah jantung SDGs yang akan dicapai pada 2030. Namun, FAO dan semua pemerintah yang terlibat dalam misi terpenting bagi planet dan seluruh kehidupan ini tidak akan berhasil, kecuali jika semua elemen memberikan kontribusi. Solusi untuk mengakhiri kelaparan hanya akan bekerja dengan subjek utamanya, yaitu manusia. Kendati demikian, tindakan manusia juga bukan perkara mudah untuk diarahkan. Pelaksanaan SDGs membuka jalan dengan melibatkan pemerintah (politik), perusahaan/sektor swasta, seluruh lapisan masyarakat, terutama keluarga petani kecil, dan para generasi muda dalam serangkaian program yang dirancang untuk membawa Indonesia menuju *zero hunger*.

Bagi kaum muda yang masih idealis, politik mungkin terdengar seperti pembahasan yang terlalu berat, tetapi sebenarnya politik memainkan peran penting dalam kehidupan setiap orang. Seorang pemimpin memiliki peran kunci dalam memerangi kemiskinan dan kelaparan. Kegiatan ini berfokus pada pertanian, perubahan iklim, penciptaan lapangan kerja, dan peningkatan perlindungan bagi

Buku ini tidak diperjualbelikan.

orang-orang rentan. Dalam hal ini, pemerintah sebagai pemimpin semua elemen yang terlibat perlu menerapkan kebijakan yang strategis, tetapi tidak merugikan salah satu pihak terutama petani sebagai pemeran utama dalam misi *zero hunger*. Kebijakan yang dapat diterapkan, antara lain memantau pasar agar harga menjadi adil bagi petani kecil. Pemerintah harus memastikan bahwa perusahaan besar menghormati dan melindungi hak-hak masyarakat lokal saat membeli atau menyewa tanah dalam jumlah besar. Selain itu, pemerintah perlu mempromosikan pola makan sehat, berinvestasi lebih banyak dalam penelitian, dan berfokus pada pengembangan daerah pedesaan. Ini hanyalah beberapa dari tindakan yang dapat diambil untuk meningkatkan kehidupan masyarakat. Dukungan pemerintah memainkan peran krusial sehingga aksi timbal-balik mendukung dan mendapat dukungan dari pemerintah sangat penting untuk mengembangkan strategi nasional demi melawan kelaparan.

Sekitar 37% pertanian di Indonesia dimiliki oleh rumah tangga petani guram yang menguasai lahan kurang dari 0,5 ha (BPS, 2018). Artinya, di balik setiap kegiatan usaha tani, ada seorang ibu, ayah, terkadang kerabat lain, dan anak-anak yang semuanya bekerja sama untuk menghasilkan makanan bagi keluarga dan masyarakat perdesaan tempat mereka tinggal. Kelompok ini memainkan peran penting dalam misi mencapai *zero hunger* sehingga perlu mengetahui. Kolaborasi antara kelompok tani dan koperasi dapat menjadi wadah untuk meningkatkan kekuatan dan kualitas petani, meningkatkan akses mereka ke sumber daya manusia ataupun sumber daya modal, serta memaksimalkan keuntungan petani. Bersama-sama, mereka dapat beradaptasi dengan perubahan iklim dan mengembangkan strategi bersama untuk budi daya berkelanjutan serta mempelajari cara mempersiapkan diri menghadapi bencana alam dan mempercepat pemulihan dari dampaknya. Terakhir, petani kecil perlu melestarikan sumber daya alam bumi, seperti tanah dan air serta meningkatkan teknik panen, penyimpanan makanan, pengemasan, atau transportasi untuk mengurangi kehilangan pangan. Pertanian tidak hanya terbatas pada tanaman pangan, perkebunan, dan hortikultura, tetapi juga

Buku ini tidak diperjualbelikan.

masyarakat yang hidup dari kehutanan, perikanan, dan peternakan. Semua pihak terkait di Indonesia dapat mendermakan waktu dan sumber daya untuk potensi para petani kecil ini, terutama dengan fokus pada peningkatan kualitas sumber daya melalui pengetahuan, pendidikan, dan teknologi.

Akademisi dan peneliti juga memainkan peran penting. Penelitian dan kajian yang dilakukan menyajikan data riil kondisi masyarakat sehingga dapat menjadi acuan bagi elemen terkait untuk pemantauan dan evaluasi kebijakan yang telah diterapkan serta menjadi pijakan untuk pengambilan kebijakan selanjutnya. Namun, tentunya akademisi dan peneliti membutuhkan dana untuk riset yang ditopang oleh pemerintah dan elemen lainnya. Tidak hanya itu, akademisi juga berperan langsung melalui program pemberdayaan masyarakat untuk meningkatkan kualitas sumber daya manusia dengan pengembangan inovasi dan teknologi.

Pengembangan inovasi sebagai salah satu aspek utama dalam memerangi kelaparan memerlukan sektor swasta. Akan tetapi, apa sebenarnya sektor swasta ini? Sektor swasta dibentuk oleh perusahaan dari semua ukuran yang bekerja tidak hanya di bidang pertanian, tetapi juga dalam layanan yang terkait dengannya, seperti asuransi, pemasaran, komunikasi, dan keuangan. Perusahaan di sektor keuangan bekerja sama dengan pemerintah untuk memberi keluarga petani miskin akses ke sumber daya modal sehingga mereka dapat meningkatkan kegiatan usaha tani dan produktivitas. Pasar swalayan berperan aktif untuk mengurangi kehilangan dan pemborosan makanan dalam bentuk kerja sama dengan pengecer makanan di seluruh Indonesia dan mendorong pelanggan untuk bergabung dalam upaya tersebut. Mengingat seperempat dari makanan yang hilang atau terbuang setiap hari akan cukup untuk memberi makan orang-orang yang kelaparan di dunia. Tentunya, kita tidak ingin ikut serta dalam bencana global ini, jadi bersiaplah untuk perubahan. Beli dan makan hanya yang diperlukan.

Buku ini tidak diperjualbelikan.

Buku ini tidak diperjualbelikan.

Daftar Singkatan

AI	: *Appreciative inquiry*
AICAT	: Arava International Center for Agriculture Training
AMR	: *Agricultural mutual relief*
Balitbangtan	: Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian
BBLR	: Berat Badan Lahir Rendah
BKPM	: Badan Koordinasi Penanaman Modal
BPS	: Badan Pusat Statistik
BUMN	: Badan usaha milik negara
CIPS	: Center for Indonesian Policy Studies
CSIS	: Center for Strategic and International Studies
DNA	: *Deoxideribo nucleid acid*
DAS	: Daerah aliran sungai
DPI	: Dampak perubahan iklim
FA	: *Food assembly*
FAO	: Food and Agriculture Organization
FDI	: *Foreign direct investment*
GMO	: *Genetically modified organism*
GP-PTT	: Gerakan Penerapan Pengelolaan Tanaman Terpadu
GRK	: Gas rumah kaca

Buku ini tidak diperjualbelikan.

HGU	: Hak guna usaha
IoTs	: *Internet of things and service*
IPCC	: *Intergovernmental panel on climate change*
IPM	: Indeks Pembangunan Manusia
IPM	: *Integrated pest management*
IWMI	: International Water Management Institute
KEK	: Kekurangan energi kronis
Kemenkes	: Kementerian Kesehatan
Kementan	: Kementerian Pertanian
KEP	: Kekurangan Energi Protein
KPPOD	: Komite Pemantau Pelaksanaan Otonomi Daerah
KPPU	: Komisi Pengawas Persaingan Usaha
LEISA	: *Low External Input Sustainable Agriculture*
LIPI	: Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia
MDGs	: Millennium Development Goals
MIFEE	: *Merauke Integrated Food and Energy Estate*
MP-ASI	: Makanan pendamping ASI
NBPGR	: National Bureau of Plant Genetic Resource
NTP	: Nilai Tukar Petani
NTT	: Nusa Tenggara Timur
OECD	: Organization for Economic Cooperation and Development
OPT	: Organisme Pengganggu Tumbuhan
PKK	: Pemberdayaan Kesejahteraan Keluarga
PMA	: Penanaman modal asing
PPVTPP	: Pusat Perlindungan Varietas Tanaman dan Perizinan Pertanian
RMA	: Risk Management Agency
RPJMN	: Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional
RPJPN	: Rencana Pembangunan Jangka Panjang Nasional
RTP	: Rumah tangga petani
RTUP	: Rumah tangga usaha pertanian
SCM	: *Supply chain management*
SDGs	: Sustainable Development Goals
SDM	: Sumber daya manusia
SFSC	: *Short food supply chain*
SNSE	: Sistem Neraca Sosial Ekonomi
SPI	: Serikat Pekerja Indonesia
UKM	: Usaha Kecil dan Menengah
UMKM	: Usaha Mikro Kecil Menengah

Buku ini tidak diperjualbelikan.

UNDP	: United Nation Development Programme
UNICEF	: United Nation Children's Fund
UPSUS PAJALE	: Upaya khusus percepatan swasembada padi, jagung, kedelai
UPT	: Unit Pelaksana Teknis
UU	: Undang-undang
VUB	: Varietas unggul baru
VUL	: Varietas unggul lokal
WHO	: World Health Organization
WUS	: Wanita usia subur

Buku ini tidak diperjualbelikan.

Buku ini tidak diperjualbelikan.

Glosarium

3D Printing: Salah satu bagian dari *additive manufacturing* untuk membuat benda tiga dimensi dari *file* digital.

Adopsi: Proses perubahan perilaku, baik berupa pengetahuan, sikap, maupun keterampilan setelah menerima inovasi.

Agribisnis: Bisnis berbasis usaha pertanian atau bidang lain yang mendukungnya, baik di sektor hulu maupun di hilir. Penyebutan "hulu" dan "hilir" mengacu pada pandangan pokok bahwa agribisnis bekerja pada rantai sektor pangan (*food supply chain*).

Agroekosistem: Ekosistem pertanian yang dikelola oleh manusia untuk diambil hasil produknya.

AI: *Appreciative Inquiry* (AI). AI menggunakan gagasan untuk menggerakkan individu, keluarga, organisasi, atau masyarakat dengan menggali, belajar dan mengenali potensi, atau pengalaman berharga. Ada lima tahapan yang dapat dilakukan keluarga, yaitu *define, discovery, dream, design*, dan *destiny*.

AICAT: Arava International Center for Agriculture Training, yaitu salah satu wadah pelatihan pertanian yang di Arava (Israel bagian barat) dan terfokus pada sistem pertanian di gurun (kekurangan air) dan ketahanan pangan.

Buku ini tidak diperjualbelikan.

Aksesi: Individu atau populasi tanaman dengan karakteristik morfologis yang spesifik atau berasal dari wilayah/lokasi tertentu.

Akuntabilitas: Sebuah konsep etika yang dekat dengan administrasi publik pemerintahan (lembaga eksekutif pemerintah, lembaga legislatif parlemen, dan lembaga yudikatif kehakiman) yang mencakup pertanggungjawaban.

Amortisasi: Alokasi pengurangan nilai aktiva tidak berwujud, seperti merek dagang, hak cipta, dan lain-lain secara bertahap dalam jangka waktu tertentu pada setiap periode akuntansi.

Anemia: (Penyakit) kekurangan kadar hemoglobin di dalam darah; kekurangan butir darah merah.

ASI Eksklusif: Pemberian Air Susu Ibu (ASI) tanpa makanan dan minuman tambahan lain pada bayi berumur 0–6 bulan.

Autonomous Vehicles: Sebutan bagi mesin yang mampu beroperasi secara efektif dan aman tanpa perlu dikendalikan oleh manusia.

Badan Litbang: Badan Penelitian dan Pengembangan.

BBLR**:** Berat badan lahir rendah (BBLR) adalah bayi yang lahir dengan berat badan lebih rendah dari berat badan bayi rata-rata. Indonesia menyatakan, bayi dikatakan BBLR jika beratnya kurang dari 2,5 kg.

Bimas: Bimbingan Massal atau program penerjunan mahasiswa ke desa sebagai petugas penyuluhan untuk membimbing petani dalam peningkatan produksi.

Biokonversi**:** Sebuah proses yang mampu mengubah bahan organik menjadi produk lain yang berguna dan memiliki nilai tambah dengan memanfaatkan proses biologis dari mikroorganisme dan enzim.

Biokultural**:** Aspek biologi dan budaya saling berinteraksi sehingga memengaruhi kehidupan manusia.

Bioteknologi: Cabang ilmu biologi yang mempelajari pemanfaatan makhluk hidup (bakteri, fungi, virus, dan lain-lain) ataupun produk dari makhluk hidup (enzim, alkohol, antibiotik, asam organik) dalam proses produksi untuk menghasilkan barang dan jasa yang dapat digunakan oleh manusia.

Birokrasi**:** Struktur tatanan organisasi, bagan, pembagian kerja, dan hierarki yang terdapat pada sebuah lembaga yang penting untuk menjalankan tugas-tugas agar lebih teratur, seperti pada pemerintahan, rumah sakit, sekolah, dan militer.

BKPM: Lembaga Pemerintah Non-Kementerian yang bertugas melaksanakan koordinasi kebijakan dan pelayanan di bidang penanaman modal berdasarkan pada ketentuan peraturan perundang-undangan.

*Cryptocurrency***:** Mata uang digital yang dipakai untuk bertransaksi virtual dalam jaringan internet.

Buku ini tidak diperjualbelikan.

CYBEXT**:** *Cyber extension* atau sistem informasi penyuluhan dengan menggunakan media internet untuk memfasilitasi penyuluh, pelaku utama, dan pelaku usaha.

Dekripsi: Proses dengan algoritma yang sama untuk mengembalikan informasi teracak menjadi bentuk aslinya.

Depresiasi: Alokasi sistematis jumlah yang dapat disusutkan dari suatu aset selama umur manfaatnya.

Difusi: Proses penyebarluasan inovasi kepada pengguna melalui saluran tertentu dalam jangka waktu tertentu.

Diseminasi: Proses interaktif penyebarluasan inovasi pertanian yang telah direncanakan agar terjadi perubahan pola pikir dan perilaku kelompok sasaran.

Diversifikasi: Upaya untuk mendorong masyarakat agar memvariasikan makanan pokok yang dikonsumsi sehingga tidak terfokus pada satu jenis saja.

Diversitas Tanaman: Keanekaragaman tanaman yang tumbuh dalam suatu bentang lahan.

DNA**:** Informasi genetik yang dimiliki makhluk hidup yang akan diturunkan kepada keturunannya.

Drip Irrigation: Sistem irigasi pertanian dengan prinsip kerja mendistribusikan air melalui selang menuju area perakaran tanaman dengan sistem tetes.

Echinodermata**:** *Echinodermata* berasal dari bahasa Yunani, yaitu "kulit berduri", merupakan sebuah kelompok hewan laut yang mencakup bintang laut, teripang, dan beberapa kerabat lainnya.

Ecological oriented: Kegiatan yang dilakukan berbasis lingkungan.

Ekologi: Interaksi antara makhluk hidup dan makhluk hidup lain serta lingkungan sekitarnya.

*Emitter***:** Salah satu alat/bagian dari irigasi tetes yang berfungsi meneteskan air pada tanaman.

Enkripsi: Tulisan dalam bentuk sandi.

*Extension***:** Penyuluhan atau pendidikan nonformal bagi petani dan keluarga untuk menolong dirinya sendiri untuk menyelesaikan permasalahannya.

FAO: Food and Agriculture Organization, organisasi multinasional yang berada di bawah naungan Perserikatan Bangsa-Bangsa (PBB).

*Feedback***:** Umpan balik.

Food Estate: Konsep pengembangan pangan yang dilakukan secara terintegrasi mencakup pertanian, perkebunan, bahkan peternakan di suatu kawasan.

Buku ini tidak diperjualbelikan.

Fortifikasi: Penambahan satu atau lebih zat gizi (nutrien) ke dalam pangan.

Fusi protoplas: Disebut juga hibridisasi somatik; salah satu metode yang digunakan dalam perakitan tanaman dengan menggabungkan protoplas dari bagian tanaman seperti akar, daun, nodul akar, kalus tanaman, mesofil daun, dan lain-lain.

Galur: Tanaman hasil pemuliaan yang telah diseleksi dan diuji serta memiliki sifat unggu, seragam, dan stabil, tetapi belum dilepas sebagai varietas.

Gene bank: Tempat penyimpanan dan pengelolaan sumber daya genetik.

Genetik**:** Berkaitan dengan pewarisan sifat atau gen pada makhluk hidup.

Genotipe**:** Susunan genetika; suatu informasi genetik pada suatu individu.

*Glasshouse***:** Sebuah bangunan yang memiliki atap dan dinding kaca yang digunakan sebagai tempat budi daya dan penelitian tanaman dalam kondisi yang terkendali.

Global Income: Pendapatan secara global.

GMO**:** *Genetically modified organism*; organisme dengan susunan DNA telah diubah; merupakan organisme hasil rekayasa genetik.

Gonad**:** Telur bulu babi (landak laut).

Good Governance: Suatu penyelenggaraan manajemen pembangunan yang solid dan bertanggung jawab yang sejalan dengan prinsip demokrasi dan pasar yang efisien, penghindaran salah alokasi dana investasi dan pencegahan korupsi, baik secara politik maupun secara administratif menjalankan disiplin anggaran serta penciptaan legal dan *politican framework* bagi tumbuhnya aktivitas usaha.

Green Energy: Energi hijau, yaitu suatu istilah yang menjelaskan apa yang dianggap sebagai sumber energi dan tenaga yang ramah terhadap lingkungan yang dapat diperbarui dan tidak mencemari lingkungan.

Greenhouse: Dapat diartikan sebagai rumah tanaman, sebagai suatu bangunan untuk budi daya tanaman yang memiliki atap dan dinding yang bersifat tembus cahaya matahari.

GRK: Gas rumah kaca adalah gas-gas yang ada di atmosfer yang menyebabkan efek rumah kaca.

Grosir: Pedagang yang menjual barang dalam jumlah besar.

HGU**:** Hak untuk mengusahakan tanah yang dikuasai langsung oleh negara, dalam jangka waktu paling lama 25 tahun, guna usaha pertanian, perikanan, atau peternakan.

Hibridisasi seksual: Metode pada perakitan tanaman dengan menggabungkan sel gamet jantan dan betina.

Buku ini tidak diperjualbelikan.

Hibridisasi somatik: Metode pada perakitan tanaman dengan menggabungkan sel selain sel gamet jantan dan betina, dapat berupa sel dari akar, daun, atau jaringan lainnya.

Hortikultura: Budi daya tanaman kebun; seluk-beluk kegiatan atau seni bercocok tanam sayur-sayuran, buah-buahan, tanaman obat dan aromatik serta tanaman hias.

Huma Tadah Hujan: Lahan yang sistem pengairannya sangat mengandalkan curah hujan.

ICTs**:** *Information and communication technologies* atau TIK atau Teknologi Informasi dan Komunikasi.

Indeks glikemik: Nilai daya cerna atau tingkat penyerapan karbohidrat atau pati oleh tubuh dari suatu makanan.

Inovasi**:** Ide, praktik, atau objek yang dianggap sebagai sesuatu yang baru yang tidak pernah ada sebelumnya.

Insentif Pajak: Mengacu pada upaya yang dilakukan suatu negara untuk menarik investor dalam rangka mendorong aktivitas ekonomi. Hal ini juga menjadikan kompetisi antar-negara untuk meyakinkan investor masuk dan menanamkan modal di negaranya serta tidak berpindah ke negara lain.

Investasi: Kegiatan penanaman uang atau modal pada suatu perusahaan atau proyek untuk tujuan memperoleh keuntungan.

In Vitro: Istilah yang dipakai dalam biologi untuk menyebutkan kultur suatu sel, jaringan atau bagian organ tertentu di dalam laboratorium

IoTS**:** *Internet of things and service*, konsep komputasi tentang objek tertentu yang terhubung ke internet dan mampu mengidentifikasinya ke perangkat lain.

IPCC**:** Intergovernmental Panel on Climate Change, yaitu suatu panel ilmiah yang terdiri atas para ilmuwan dari seluruh dunia. Didirikan pada 1988 oleh dua organisasi PBB, World Meteorological Organization dan United Nations Environment Programme untuk mengevaluasi risiko perubahan iklim akibat aktivitas manusia, dengan meneliti semua aspek berdasarkan pada literatur teknis/ilmiah yang telah dikaji dan dipublikasikan.

IPM : *Integrated pest management*, merupakan suatu metode pengendalian hama yang menggabungkan berbagai metode pengendalian, dengan prioritas pada penggunaan nonkimia, seperti tindakan pencegahan (*prevention*), eksklusi (*exclusion*), dan sanitasi (*sanitation*).

IWMI**:** International Water Management Institute, organisasi ilmiah nirlaba yang dibiayai oleh the Consultative Group on International Agricultural Research (CGIAR).

Buku ini tidak diperjualbelikan.

Kebun/Tegal**:** Lahan bukan sawah (lahan kering) yang ditanami tanaman semusim atau tahunan dan terpisah dengan halaman sekitar rumah serta penggunaannya tidak berpindah-pindah.

KEK**:** Kekurangan energi kronis.

KEP : Kekurangan energi protein.

Klonal**:** Vegetatif; pada tanaman merupakan cara perbanyakan yang dilakukan dengan aseksual, menggunakan organ, jaringan atau sel dari bagian tanaman selain sel gamet.

Koleksi lapang: Metode menanam tumbuhan untuk konservasi gen. Untuk tujuan ini, ekosistem dibuat secara artifisial.

Kontrak pintar: Aplikasi komputer yang beroperasi di dalam *blockchain.*

Konversi lahan: Alih fungsi lahan.

Kriptografi: Ilmu dan seni untuk menjaga kerahasiaan berita atau informasi.

Kultivar**:** Varietas tanaman yang dibudidayakan, mempunyai sifat-sifat yang mantap dan dibedakan dari varietas lain secara khas, berdasarkan pada bentuk, rasa, warna, ketahanan pada penyakit, atau sifat lain.

Ladang/Huma**:** Lahan bukan sawah (lahan kering) yang biasanya ditanami tanaman musiman dan penggunaannya hanya semusim atau dua musim, kemudian akan ditinggalkan bila sudah tidak subur lagi (berpindah-pindah).

LEISA**:** Bentuk pertanian yang berupaya mengoptimalkan penggunaan sumber daya yang tersedia secara lokal dengan mengombinasikan komponen yang berbeda dalam sistem lapang produksi (tanaman, hewan, air, iklim, dan manusianya), sehingga komponen-komponen tersebut saling melengkapi dan memiliki pengaruh.

Logistik: Pengadaan, perawatan, distribusi, dan penyediaan (untuk mengganti) perlengkapan, perbekalan, dan ketenagaan.

Malnutrisi**:** Keadaan defisiensi (kurang), kelebihan, atau ketidakseimbangan zat gizi; malagizi.

Mekanisasi: Penggantian dan penggunaan tenaga mesin dan sarana-sarana teknik lainnya untuk menggantikan tenaga manusia dan hewan.

MIFEE**:** Merauke Integrated Food and Energy Estate (MIFEE) atau Perkebunan Pangan dan Energi Terpadu Merauke (PPETM) adalah proyek untuk penggunaan area besar untuk industri pertanian kelapa sawit dan tanaman pangan di Kabupaten Merauke, Papua, Indonesia.

Modernisme**:** Gerakan yang bertujuan menafsirkan kembali doktrin tradisional, menyesuaikannya dengan aliran-aliran modern dalam filsafat, sejarah, dan ilmu pengetahuan.

Buku ini tidak diperjualbelikan.

Monitoring: Program pengumpulan data rutin yang mengukur kemajuan menuju pencapaian tujuan program.

MP-ASI: Makanan padat yang mengandung nutrien lengkap yang diberikan kepada bayi mulai usia 6 bulan di samping ASI eksklusif untuk mencapai tumbuh kembang yang optimal.

Multistrata: Sistem pertanian dengan tajuk bertingkat, terdiri atas tanaman tajuk tinggi, sedang, dan rendah yang ditanam di dalam satu kebun.

Mutasi: Perubahan struktur genetik pada individu, dapat terjadi secara alami ataupun buatan.

Nanoteknologi: Manipulasi materi pada skala atomik dan skala molekular, kemudian dilakukan manipulasi-manipulasi untuk menghasilkan benda-benda baru yang menjadi karakter khusus seperti yang diinginkan.

Nethouse: Salah satu contoh dari *greenhouse* yang memiliki atap dan dinding jaring/net dengan kerapatan yang kecil.

Nilai tukar petani: Rasio antara indeks harga yang diterima petani dan indeks harga yang dibayar petani yang dinyatakan dalam persentase.

Off-farm: Produk non-budi daya atau hasil dari pascapanen produk budi daya primer.

On-farm: Suatu sub-sistem pertanian yang bergerak dalam kegiatan budi daya atau usaha tani yang menghasilkan komoditi pertanian primer.

OPT: Organisme pengganggu tumbuhan adalah semua organisme yang mempunyai potensi menimbulkan kerusakan ekonomis atau gangguan pada tanaman padi/palawija terpilih, termasuk di dalamnya adalah hama, penyakit, dan gulma.

Pangan fungsional: Pangan yang karena kandungan komponen aktifnya dapat memberikan manfaat bagi kesehatan, di luar manfaat yang diberikan oleh zat gizi yang terkandung di dalamnya.

Panic buying: Sebuah situasi ketika banyak orang tiba-tiba membeli makanan, bahan bakar, dan lain-lain sebanyak mungkin karena mereka khawatir akan sesuatu yang buruk yang mungkin terjadi.

Pasar Modal: Kegiatan yang berhubungan dengan penawaran umum dan perdagangan efek, perusahaan publik yang berkaitan dengan efek yang diterbitkannya, serta lembaga dan profesi yang berkaitan dengan efek.

Patogen: Agen biologis yang menyebabkan penyakit pada inangnya.

PDB: Produk domestik bruto.

Pemuliaan tanaman: Ilmu dan seni yang mempelajari tentang pertukaran dan perbaikan sifat (genetik) atau karakter tanaman yang diwariskan pada suatu populasi baru dengan sifat genetik yang baru.

Buku ini tidak diperjualbelikan.

Penyuluhan**:** Pendidikan nonformal bagi petani dan keluarga untuk menolong dirinya sendiri dalam menyelesaikan permasalahannya.

Peraturan Presiden: Peraturan perundang-undangan yang ditetapkan oleh presiden untuk menjalankan perintah peraturan perundang-undangan yang lebih tinggi atau dalam menyelenggarakan kekuasaan pemerintahan.

Petunia**:** Suatu genus tumbuhan berbunga dari famili Solanaceae yang bunganya berbentuk seperti trompet. Tumbuhan ini berasal dari Amerika Selatan.

PKK**:** Pemberdayaan Kesejahteraan Keluarga.

Plasma nuftah: Bagian tubuh dari makhluk hidup, baik hewan, tumbuhan, maupun mikroorganisme lain, yang mampu dan berfungsi mewariskan sifat.

*Plastichouse***:** Salah satu contoh greenhouse yang memiliki atap dan dinding plastik transparan/tembus cahaya matahari.

Procurement: Pembelian barang dan jasa oleh perusahaan.

PTD**:** *Participatory technology development* atau pendekatan dalam pembelajaran dan inovasi secara partisipatif yang menghubungkan antara peneliti dan petani dalam analisis permasalahan dan solusi pertanian.

Raw material: Bahan yang belum mengalami pengolahan yang dibeli dan digunakan dalam membuat produk akhir barang jadi untuk dijual kepada konsumen.

Regulasi**:** Suatu peraturan yang dibuat untuk membantu mengendalikan suatu kelompok, lembaga/organisasi, dan masyarakat demi mencapai tujuan tertentu dalam kehidupan bersama, bermasyarakat, dan bersosialisasi.

Rekayasa genetika: Proses mengubah susunan genetik dari suatu organisme dengan memasukkan atau menghapuskan DNA/gen sehingga terbentuk kombinasi DNA/gen baru.

Relung (*niche*): Dalam ekologi, *niche* merujuk pada posisi unik yang ditempati oleh suatu spesies tertentu berdasarkan pada rentang fisik yang ditempati dan peranan yang dilakukan di dalam komunitasnya.

Retail: Usaha bersama dalam bidang perniagaan dalam jumlah kecil kepada pengguna akhir.

Revolusi Hijau: Perubahan fundamental dalam penggunaan paket teknologi budi daya pertanian untuk intensifikasi produksi dalam penyuksesan program swasembada pangan pada 1950-an hingga 1980-an.

Revolusi industri: Kemajuan teknologi baru yang mengintegrasikan dunia fisik, digital, dan biologis, yang di dalamnya terdapat perubahan cara hidup kerja manusia secara fundamental.

*Risk transfer***:** Manajemen risiko dan strategi pengendalian yang melibatkan pengalihan risiko dari satu pihak ke pihak lain.

Buku ini tidak diperjualbelikan.

RPJMN**:** penjabaran dari visi, misi, dan program presiden yang penyusunannya berpedoman pada RPJPN, yang memuat strategi pembangunan nasional, kebijakan umum, program kementerian/lembaga dan lintas kementerian/lembaga, kewilayahan dan lintas kewilayahan, serta kerangka ekonomi makro yang mencakup gambaran perekonomian secara menyeluruh, termasuk arah kebijakan fiskal dalam rencana kerja yang berupa kerangka regulasi dan kerangka pendanaan yang bersifat indikatif.

RPJPN**:** Penjabaran dari tujuan pembentukan pemerintahan negara Indonesia yang tercantum dalam Pembukaan UUD Negara Republik Indonesia Tahun 1945, dalam bentuk visi, misi, dan arah pembangunan nasional.

Sawah lodok: Istilah dalam bahasa lokal Manggarai (NTT) yang artinya adalah sistem pembagian sawah atau kebun (lahan).

SDG**:** Sustainable Development Goals atau kesatuan dari 17 tujuan global yang saling terkait sebagai kerangka untuk mencapai masa depan yang lebih baik dan berkelanjutan bagi semua orang.

Sea urchins: Sebutan lain untuk bulu babi (landak laut).

*Shortage***:** Kondisi pasar ketika kuantitas permintaan lebih besar dibandingkan kuantitas penawaran.

Sortasi dan *grading*: Kegiatan penanganan pasca-panen hasil pertanian, baik dalam keadaan segar maupun dalam keadaan lain, untuk menentukan proses penanganan selanjutnya.

Stabilitas Ekonomi Makro: Faktor fundamental untuk menjamin pertumbuhan ekonomi yang berkelanjutan. Upaya untuk menjaga stabilitas ekonomi makro tersebut di lakukan melalui langkah-langkah tertentu untuk memperkuat daya tahan perekonomian domestik terhadap berbagai gejolak (*shocks*) yang muncul, baik dari dalam maupun dari luar negeri.

Stok Kapital: Persediaan berbagai jenis barang modal, seperti bangunan, mesin-mesin, alat transportasi, ternak, dan barang modal lainnya, yang memberikan kontribusi terhadap kelangsungan suatu proses produksi.

*Strength***:** Kekuatan yang dimiliki dari dalam (internal).

*Stunting***:** Indikator malnutrisi dengan status "pendek".

Suku bunga: Persentase dari pokok utang yang dibayarkan sebagai imbal jasa dalam suatu periode tertentu.

Sumber Daya Genetik: Bahan genetik tanaman, hewan, jasad renik yang mempunyai kemampuan menurunkan sifat dari satu generasi ke generasi selanjutnya.

Sumber daya hayati: Segala sesuatu, baik bahan konkret maupun abstrak, yang memiliki keterkaitan dengan kehidupan yang dapat digunakan oleh manusia untuk memenuhi segala kebutuhan hidupnya.

Buku ini tidak diperjualbelikan.

Supplemental Nitrogen: Penambahan unsur nitrogen ke dalam tanah dalam bentuk pupuk.

Supplier: Suatu perusahaan atau individu yang menyediakan sumber daya yang dibutuhkan oleh perusahaan untuk memproduksi barang dan jasa tertentu.

Supra insus: Rekayasa sosial dan ekonomi dalam penyelenggaraan intensifikasi pertanian atas dasar kerja sama antarkelompok tani.

Survive: Suatu kondisi tidak menentu yang dihadapi oleh seorang atau sekelompok orang pada suatu daerah yang asing dan terisolasi bagi orang/kelompok yang sedang mengalaminya.

Tanaman Transgenik: Tanaman hasil rekayasa genetik.

Technology Industry Agriculture 4.0: Pertanian dengan ciri pemanfaatan teknologi *artificial intelligence*, *robot, internet of things, drone, blockchain,* dan *big data analytics* untuk menghasilkan produk unggul, presisi, efisien, dan berkelanjutan.

TJ: Satuan emisi per satuan unit.

Transfer gen: Memindahkan materi genetik.

Transparansi: Mudah dimengerti, secara jelas sehingga kebenaran di baliknya mudah kelihatan, sesuatu yang tidak mengandung kesalahan dan keraguan atau keterbukaan dalam melaksanakan proses pengambilan keputusan dan keterbukaan dalam mengemukakan informasi materiil dan relevan mengenai perusahaan.

TSP: *Technology supply push* atau pendekatan transfer teknologi yang diawali dari tim penelitian untuk mendorong inovasi pertanian.

Tujuan Pembangunan Berkelanjutan: Pembangunan yang menjaga peningkatan kesejahteraan ekonomi masyarakat secara berkesinambungan, pembangunan yang menjaga keberlanjutan kehidupan sosial masyarakat, pembangunan yang menjaga kualitas lingkungan hidup, serta pembangunan yang menjamin keadilan dan terlaksananya tata kelola yang mampu menjaga peningkatan kualitas hidup dari satu generasi ke generasi berikutnya.

Underweight: Indikator malnutrisi dengan status "berat badan kurang/gizi kurang".

United Nation: Perserikatan Bangsa-Bangsa atau organisasi internasional yang berkomitmen dalam menjaga perdamaian dan ketahanan, mengembangkan hubungan antarbangsa, mendukung kemajuan sosial, standar hidup, dan hak asasi manusia.

Varietas Unggul Baru: Varietas generasi baru hasil pemuliaan tanaman yang memberikan manfaat teknis dan ekonomis yang banyak bagi perkembangan usaha tani, biasanya memiliki daya hasil tinggi, panen serempak, tahan hama penyakit, serta mutu hasil tinggi dan terjamin.

Buku ini tidak diperjualbelikan.

Vegetatif: Perkembangbiakan tumbuhan secara tak kawin.

Volatilitas**:** Kecenderungan harga yang mudah berubah.

*Wasting***:** Indikator malnutrisi dengan status "kurus".

*Water Demand Supply***:** Penyediaan air oleh fasilitas umum, organisasi komersial, upaya masyarakat atau perseorangan, yang mana biasanya dilakukan melalui suatu sistem pompa dan pipa.

WUS**:** Wanita usia subur.

*Zero Hunger***:** Salah satu tujuan dari program Sustainable Development Goals dalam mengatasi pemenuhan kebutuhan pangan di seluruh dunia.

Reforma agrarian: Pembaruan penataan agraria (dalam bahasa Inggris disebut *land reform*).

Biomassa: Bahan organik dari proses fotosintetis, baik berupa produk maupun buangan.

Buku ini tidak diperjualbelikan.

Buku ini tidak diperjualbelikan.

Indeks

3D, Printing, 153, 243
Adopsi, 124, 174, 177, 178, 179, 180, 183, 185, 243
Agribisnis, 217, 243, 263
Agrisilvikultur, 189
Agroekosistem, 52, 117, 118, 125, 138, 139, 140
Agroforestri, 92, 187, 188, 189, 190, 193, 194, 197
Agropastura, 189
Agrosilvopastura, 189
AICAT, 160, 239, 243, 266
Aksesi, 98, 101, 102, 103, 106, 107, 109, 121, 122, 244
Akuntabilitas, 244
Alih fungsi lahan, 187, 248
Amerika Serikat, 8, 56, 97, 269
Amortisasi, 38, 244
ASI eksklusif, 209, 212, 229, 249
Asuransi, 47, 55, 56, 57, 59
Autonomous vehicles, 153, 244

Badan Litbang, 112, 218, 244
Bank Gen, 101, 102, 105, 107, 109, 121, 129
BBLR, 224, 239, 244
Bimas, 180, 244
BIMAS, 244
Biodiversitas, 2, 47, 113, 195
Biokonversi, 139, 244
Biokultural, 140
Biokultural, 244
Biomassa, 87, 139, 187, 189, 190, 192, 253
Bioteknologi, 109, 118, 128, 244
Birokrasi, 37, 44, 244

Buku ini tidak diperjualbelikan.

Blockchain, 22, 24, 25

Cryptocurrency, 25, 244
Cybext, 182, 183, 245

Dekripsi, 24, 245
Depresiasi, 38, 245
Difusi, 173, 182, 184, 185, 245
Diseminasi, 124, 171, 245
Diversifikasi, 113, 126, 127, 208, 209, 245
DNA, 119, 239, 245, 246, 250
Drip irrigation, 161, 166, 167, 168, 245
Drip Irrigation System, 161

Echinodermata, 214, 245
Ecological oriented, 133, 245
Emitter, 161, 245
Enkripsi, 24, 245
Extension, 60, 173, 180, 182, 183, 184, 185, 245

FAO, 2, 11, 16, 17, 28, 68, 101, 120, 149, 159, 168, 169, 231, 239, 245
Feedback, 245
Fortifikasi, 214, 215, 217, 218, 246
Fusi protoplas, 118, 119, 246

Galur, 122, 246
Gene bank, 114, 246
Genetik, 4, 6, 9, 97, 98, 99, 101, 106, 107, 108, 109, 111, 113, 114, 115, 117, 118, 119, 121, 125, 126, 127, 129, 133, 245, 246, 249, 250, 251, 252
Genotipe, 122, 246
Glasshouse, 164, 246
Global income, 153, 246
GMO, 119, 126, 127, 239, 246
Gonad, 214, 216, 246
Good governance, 37, 246
Green energy, 153, 246
Greenhouse, 163, 165, 169, 246
GRK, 138, 139, 239, 246
Grosir, 15, 20, 246

HGU, 38, 84, 240, 246
Hibridisasi seksual, 118, 246
Hibridisasi somatik, 118, 246, 247
Hortikultura, 34, 42, 43, 76, 79, 115, 161, 236, 247, 265
Huma tadah hujan, 141, 247
Hybrid Food Hubs, 19

ICTs, 182, 247
Indeks glikemik, 116, 127, 247
Industrialisasi pertanian, 132, 133, 134, 135, 136, 140
Inovasi, 65, 67, 74, 75, 79, 126, 127, 168, 169, 171, 247
Insentif pajak, 38, 40, 247
Investasi, 5, 8, 31, 32, 33, 34, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 68, 91, 140, 178, 196, 246, 247
In-vitro, 99, 247
IoTS, 153, 167, 247
IPCC, 154, 155, 169, 240, 247
IPM, 164, 219, 220, 231, 240, 247
IWMI, 240, 247

Buku ini tidak diperjualbelikan.

Keanekaragaman hayati, 47, 97, 99, 115, 127, 133, 134, 137, 138, 139, 159, 188, 195, 202
Kebun, 10, 42, 98, 122, 150, 192, 219, 226, 227, 228, 229, 230, 231, 232, 247, 248, 249, 251
KEK, 220, 224, 240, 248
KEP, 220, 240, 248
Keragaman somaklonal, 118, 119
Ketahanan pangan, 2, 6, 8, 9, 10, 32, 41, 48, 51, 52, 58, 65, 66, 67, 68, 69, 71, 72, 74, 78, 79, 80, 86, 89, 90, 91, 93, 115, 121, 124, 125, 132, 134, 135, 137, 141, 142, 155, 170, 172, 174, 207, 208, 210, 215, 216, 218, 221, 226, 230, 231, 243
Klonal, 119, 248
Koleksi lapang, 99, 101, 103, 105, 248
Konsep kebun gizi, 10, 227, 228
Kontrak pintar, 23, 248
Konversi lahan, 75, 123, 187, 248
Kriopreservasi, 99, 100, 101, 108, 109, 111, 112
Kriptografi, 24, 248
Kultivar, 105, 108, 109, 115, 120, 248

Ladang, 6, 150, 192, 248
LEISA, 141, 240, 248
Logistik, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 26, 27, 89, 248

Malnutrisi, 2, 3, 5, 7, 8, 10, 172, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 211, 212, 215, 216, 224, 226, 227, 228, 229, 231, 248, 251, 252, 253
Manajemen rantai pasok, 24, 26, 27
Manajemen risiko, 8, 50, 51, 54, 59, 58, 250
Mekanisasi, 15, 124, 133, 248
MIFEE, 134, 240, 248
Modernisme, 15, 248
Monitoring, 59, 89, 94, 237, 249
MP-ASI, 209, 211, 212, 214, 215, 217, 240, 249
Mutasi, 100, 118, 119, 249

Nanoteknologi, 249
Nethouse, 164, 249
Nilai Tukar Petani, 49, 54, 59, 240, 249

Off-farm, 53, 249
Omnibus law, 41
On-farm, 53, 69, 249
OPT, 2, 48, 50, 52, 58, 123, 240, 249

Pangan fungsional, 116, 126, 127, 128, 249
Pangan nasional, 41, 65, 66, 67, 70, 71, 78, 89, 131, 170
Panic buying, 131, 249
Pasar modal, 40, 249
Patogen, 103, 104, 119, 249
PDB, 31, 41, 45, 47, 171, 249
Pemberdayaan petani, 8, 65, 67, 73, 74, 185
Pemuliaan tanaman, 106, 114, 117, 118, 121, 122, 125, 126, 128, 249, 252

Buku ini tidak diperjualbelikan.

Penyuluhan, 9, 54, 70, 73, 76, 79, 160, 171, 173, 174, 175, 176, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 208, 209, 244, 245, 250, 267
Perpres, 207
Pertanian, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 16, 18, 19, 21, 24, 26, 27, 31, 32, 33, 34, 35, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 87, 89, 90, 91, 93, 97, 98, 102, 104, 105, 106, 109, 110, 112, 114, 118, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 143, 144, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 207, 208, 209, 231, 235, 236, 237, 240, 243, 245, 246, 248, 249, 250, 251, 252
Pertanian 4.0, 9, 153, 155, 158, 159, 162, 164, 166, 167
Perubahan iklim, 2, 3, 4, 7, 50, 51, 123, 134, 153, 154, 155, 163, 166, 170, 235, 236, 239, 247
Petunia, 250

PKK, 227, 240, 250
Plasma nutfah, 61, 97, 99, 100, 101, 102, 103, 105, 106, 107, 108, 109, 111, 112, 117, 118, 121, 122, 128, 129, 250
Plastic house, 164
Plastichouse, 250
Pola Distribusi Inovatif, 20
Procurement, 25, 250
PTD, 176, 250

Raw material, 47, 250
Reforma Agraria, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 91, 92, 93, 94
Regulasi, 34, 37, 38, 41, 43, 54, 250, 251
Rekayasa genetika, 119, 126, 250
Retail, 15, 250
Revolusi Hijau, 134, 139, 140, 153, 250
Revolusi industri, 15, 66, 74, 152, 153, 155, 166, 170, 250
Risk transfer, 55, 60, 250
RPJMN, 207, 240, 251
RPJPN, 207, 240, 251

Sawah lodok, 141, 251
SDG, 110, 114, 121, 122, 125, 126, 171, 172, 207, 251
Sea urchins, 214, 215, 217, 251
Shortage, 48, 251
Short food supply chain, 8, 16, 28, 240
Smart greenhouse, 163, 166, 167

Sortasi dan grading, 54, 55, 251

Buku ini tidak diperjualbelikan.

Stabilitas ekonomi makro, 37, 251
Stabilitas Ekonomi Makro, 251
Stolypin reforms, 81
Strength, 251
Stunting, 2, 5, 10, 202, 203, 204, 211, 212, 213, 216, 218, 222, 223, 224, 230, 231, 251
Suku bunga, 40, 251
Sumber daya genetik, 97, 108, 109, 111, 113, 121, 125, 129, 251
Sumber daya hayati, 97, 251
Supplemental nitrogen, 153, 252
Supplier, 252
Supra Insus, 180, 252
Survive, 141, 252

Taman, 99
Technology Industry Agriculture 4.0, 252
TJ, 132, 252
TORA, 85
TPB/SDG, 207
Transparansi, 16, 20, 22, 23, 25, 26, 252
TSP, 175, 176, 252

Underweight, 10, 202, 203, 204, 211, 212, 223, 224, 230, 231, 204, 223, 252
United Nation, 11, 168, 169, 204, 218, 241, 247, 252

Vegetatif, 99, 101, 103, 119, 248, 253
Volatilitas, 5, 17, 253

Wasting, 10, 202, 203, 204, 212, 213, 223, 224, 230, 231, 253
Water Demand Supply, 253
WUS, 241, 253

Zero hunger, 1, 2, 5, 8, 10, 114, 121, 125, 132, 235, 236, 253

Buku ini tidak diperjualbelikan.

Buku ini tidak diperjualbelikan.

Biografi Editor

HILMY PRILLIADI

Lulus S-1 Jurusan Agribisnis Universitas Muhammadiyah Yogyakarta (UMY) pada 2019. Sepanjang pendidikan sarjana, pernah bertugas sebagai Ketua BEM Fakultas Pertanian periode 2017–2018 dan Wakil Presiden Mahasiswa UMY periode 2018–2019, meraih penghargaan sebagai mahasiswa berprestasi dan wisudawan terbaik universitas. Saat ini ia sedang melaksanakan studi master ekonomi pertanian di Atatürk Üniversitesi, Erzurum, dengan beasiswa Türkiye Bursları. Pernah bertugas sebagai Wakil Ketua PPI Turki periode 2021-2022 dan Ketua Komisi Pangan PPI Dunia periode 2020-2021. Beberapa publikasi terakhirnya: "Dampak COVID-19 pada Ekonomi Global Kini dan Pascapandemi" di *Buletin Sabah* Il, "Pusat Pangan Perkotaan: Masalah dan Solusi Akses Pangan ala Washington DC", dan "Glokalisasi: Gaya Hidup Sustainable Pascapandemi".

Buku ini tidak diperjualbelikan.

SITI MUSTAQIMATUD DIYANAH

Menyelesaikan studi S-1 pada Program Studi Agrobisnis Universitas Gadjah Mada tahun 2016. Saat ini sedang menempuh pendidikan S-2 Program Studi Agricultural Economics di Selcuk University, Turki, dengan beasiswa YTB Scholarships. Pada 2017, berpartisipasi dalam penelitian tentang produksi usaha tani, kemiskinan, dan pengangguran terbuka di Kabupaten Ponorogo. Pernah melakukan riset tentang komparasi usaha tani padi lahan pasir pantai dan lahan sawah yang dipresentasikan di 6th International Conference on Sustainable Agriculture and Environment (6th ICSAE) di Turki pada 2019. Saat ini meneliti tentang asuransi pertanian di Turki. Pada 2020, mempresentasikan persepsi petani terhadap asuransi pertanian di Turki pada FAAS International Conference, Universitas Diponegoro. Saat ini aktif menjadi bagian dari Komisi Pangan PPI Dunia dan PCINU Turki.

Buku ini tidak diperjualbelikan.

Biografi Penulis

ZAHRATURRAHMI

Lulus S-1 Program Studi Agribisnis Universitas Syiah Kuala Banda Aceh tahun 2017. Saat ini menempuh studi master ekonomi pertanian di Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Turki. Aktif sebagai anggota Tim Kajian Simposium Amerika Eropa Iberia 2021 yang diselenggarakan PPIDK Amerika-Eropa. Pada 2017, menjadi Penyuluh Pertanian Upaya Khusus (Upsus) Swasembada Pangan Provinsi Aceh yang diselenggarakan Kementerian Pertanian. Pada 2013–2017, menjadi mentor mata kuliah UP3AI Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala. Pada 2017–2019 menjadi staf pengajar mata kuliah P3AI di Universitas Islam (UIN) Ar-raniry. Pada 2020, meraih juara pertama lomba fotografi yang diselenggarakan oleh Kedutaan Besar Republik Indonesia di Turki.

Buku ini tidak diperjualbelikan.

KHADIJAH FEBRIANA RUKHMANTI UDHAYANA. HR

Menempuh pendidikan jenjang diploma Program Studi Teknik Informatika di Universitas Hasanuddin Makassar pada 2008. Menyelesaikan pendidikan S-1 Program Studi Teknik Informatika di Institut Teknologi PLN Jakarta tahun 2015. Penulis meraih gelar magister ilmu komputer dari IPB University pada 2019. Pada 2020, melanjutkan pendidikan S-3 di Department of Computer Science and Engineering Indian Institute of Technology (IIT) Roorkee, Uttarakhand, India, dengan beasiswa MHRD-ASEAN PhD Fellowship Programme. Saat ini aktif menjadi bagian dari Komisi Pangan PPI Dunia dan PPI India. Penulis juga merupakan dosen tetap informatika di Universitas Bali Internasional.

SURYA BAGUS MAHARDIKA

Lahir di Ponorogo, Jawa Timur, Indonesia pada 25 Agustus 1995. Memiliki moto hidup "*urip iku urup*" (hidup itu harus memberi manfaat untuk sesama). Lulus S-1 dari Fakultas Kehutanan IPB University, Bogor, Indonesia, pada 2019. Saat ini sedang menempuh pendidikan S-2 di Norheast Forestry University, Harbin, Tiongkok, melalui beasiswa CSC. Semasa studi S-1 menerima Beasiswa Bidikmisi dan Beasiswa Aktivis Nusantara (Baktinusa) serta pernah menjabat Ketua BEM Fahutan IPB Periode 2016–2017 dan Wakil Presiden Mahasiswa Keluarga Mahasiswa IPB Periode 2017–2018. Saat ini sedang merintis lembaga riset bernama Indonesian Resources Development Institute (IRDI).

Buku ini tidak diperjualbelikan.

MUSHTHAFAINAL AKHYAR RAMADHAN

Dilahirkan pada 29 Desember 1998 di Ternate. Orang tua saya bernama Fajar Nugraha dan Ika Shohihah. Saya merupakan anak sulung dari dua bersaudara. Saya menyelesaikan sekolah dasar di SDI Sabilillah Malang pada 2011. Lalu melanjutkan pendidikan sekolah menengah di Pondok Modern Darussalam Gontor pada 2012–2017. Pendidikan tinggi saya lanjutkan di International Islamic University of Malaysia dengan mengambil Program Studi Biotechnology Fakultas Science. Pada saat ini saya aktif sebagai anggota Komisi Pangan Divisi Penelitian dan Kajian PPID 2020–2021.

ZULFA AZ ZAHROH

Lahir pada 22 Juni 1995 di Wonogiri, saat ini sedang menempuh pendidikan S-2 Studi Hortikultura di Universitas Selcuk, Konya, dengan beasiswa YTB Scholarships, Turki. Pendidikan S-1 telah ditempuh sebelumnya pada 2013–2017 di Institut Pertanian Bogor (IPB University), Fakultas Pertanian, Departemen Agronomi dan Hortikultura. Penulis pernah melakukan riset tentang tanaman hotong (*Setaria italica* L. Beauv) di IPB University dan berkesempatan melakukan presentasi internasional pada Asia Pacific Agriculture Undergraduate Project Competition di NPUST (National Pingtung University of Science and Technology), Taiwan, pada 2017 dan di International Conference on Sustainable Agriculture and Environment di Universitas Selcuk, Turki, pada 2019.

Buku ini tidak diperjualbelikan.

BHASKARA ANGGARDA GATHOT SUBRATA

Lulus S-1 di Program Studi Agroteknologi Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto, pada 2014, lulus S-2 di Program *Master of Science in Agronomy* Universitas Gadjah Mada Yogyakarta tahun 2016. Saat ini adalah mahasiswa Program Doktor Departemen Agronomi di Ondokuz Mayis University, Turki, dan dosen tetap di Universitas Amal Ilmiah Yapis Wamena, Program Studi Agronomi. Aktif dalam organisasi PPI Dunia di Divisi Kajian Komisi Pangan 2019–2020. Aktif menulis pada media cetak dan *online*, berbagai jurnal ilmiah, *book chapter*, dan menjadi narasumber dalam beberapa seminar dan webinar.

ANTHONIUS KETAREN

lahir di Medan pada 23 Mei 1994, anak dari Alm. Drs. Ngalau Ketaren dan Pariama Br. Sembiring. Memperoleh gelar sarjana pertanian (S.P) dari Jurusan Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara, dengan minat Pemuliaan Tanaman. Setelah lulus S-1, mengikuti Pelatihan Pertanian Internasional di Arava International Center for Agriculture Training (AICAT) 2018/2019, Israel, dan meraih penghargaan sebagai Indonesia's Excellent Student. Saat ini sedang melanjutkan studi S-2 Agronomi di Fakultas Agronomi dan Bioteknologi Russian State Agrarian University, Moscow Timiryazev Agricultural Academy, Rusia, dengan Beasiswa Pemerintah Federasi Rusia.

Buku ini tidak diperjualbelikan.

MUH. SYUKRON

Merupakan seorang mahasiswa yang saat ini sedang menempuh studi magister (S-2) di program Rural Sociology dengan konsentrasi Community Leadership and Development di University of Missouri, Columbia, Amerika Serikat, dengan beasiswa LPDP. Sebelumnya, ia telah menamatkan pendidikan S-1 di Program Studi Penyuluhan dan Komunikasi Pertanian, Departemen Sosial-Ekonomi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta. Dalam proses penyelesaian program S-1, Muh. Syukron pernah berkesempatan untuk mengikuti program pertukaran mahasiswa yang bernama ASEAN International Mobility for Students (AIMS) di Tropical Agriculture International Program (TAIP), Kasetsart University, Bangkok, Thailand, pada 2015.

RENDY ANGGRIAWAN

Menyelesaikan pendidikan sarjana Program Studi Agroteknologi di Universitas Muhammadiyah Jember pada 2015. Lulus S-2 pada 2018 dari Departemen Ilmu Tanah dan Sumber Daya Lahan IPB-University. Selama studi penulis aktif di beberapa organisasi profesi HITI (Himpunan Ilmu Tanah Indonesia) dan HGI (Himpunan Masyarakat Gambut Indonesia). Saat ini sedang menempuh pendidikan doktoral di Department of Hydrology dengan konsentrasi bidang *soil and water remediation technique*, Indian Institute of Technology Roorkee, India.

Buku ini tidak diperjualbelikan.

YUDI GEBRI FOENNA

Lulus sarjana dari Program Studi Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Syiah Kuala pada 2018. Sepanjang pendidikan sarjana, pernah bertugas sebagai Ketua Himpunan Mahasiswa Biologi FMIPA 2017/2018, Ketua Departemen Diving UKM PA-Barracuda FMIPA 2017/2019, meraih penghargaan Mahasiswa Berprestasi tingkat FMIPA 2017, dan juara ketiga Duta Wisata Aceh Barat 2019. Saat ini ia adalah mahasiswa magister Jurusan Biologi Kedokteran di Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta, Turki, dengan beasiswa Türkiye Bursları. Aktif dalam organisasi sebagai (Plt.) Ketua MPA PPI Isparta 2020/2021 dan meraih penghargaan juara ketiga (Tim) Lomba Mahasiswa Internasional Se-Turki kategori "Müzik Ses İcra" yang diselenggarakan oleh Türkiye Bursları (YTB).

HOTMA ULI OCTAVIA TAMPUBOLON

Pernah bekerja sebagai koordinator proyek selama delapan tahun di Wahana Visi Indonesia. Pada 2017, salah satu proyek yang ditangani adalah mengatasi masalah nutrisi di Sumba Barat Daya. Sumba Barat Daya merupakan salah satu kabupaten di NTT dengan angka kasus malnutrisi tertinggi. Hotma memimpin proyek dengan pendekatan *positive deviance hearth* dan berhasil meningkatkan pola makan beragam serta menekan angka *underweight* peserta proyek. Pada 2019, dia menerima beasiswa dari Kementerian Komunikasi dan Informatika (Kominfo) untuk melanjutkan studi S-2 Jurusan Digital Society di International Institute of Information Technology Bangalore, India. Fokus kerjanya dalam pengembangan masyarakat digital khususnya masalah malnutrisi.

Buku ini tidak diperjualbelikan.

Struktur Direktorat Penelitian dan Kajian PPI Dunia 2020–2021

Koordinator PPID	:	Choirul Anam Charles University, Ceko
Direktur	:	Denny Irawan The Australian National University, Australia
Wakil Direktur		
1. Bidang Khusus	:	Gresika Bunga Sylvana City University of New York, Amerika Serikat
2. Bidang Sosial	:	Radityo Dharmaputra University of Tartu, Estonia
3. Bidang Sains dan Teknologi	:	Oscar Karnalim University of Newcastle, Australia
4. Bidang SDM dan Lingkungan Hidup	:	Muhammad Aswin Rangkuti University of Copenhagen, Denmark

Buku ini tidak diperjualbelikan.

Indonesia Emas Berkelanjutan 2045: Kumpulan Pemikiran Pelajar Indonesia Sedunia

LIPI Press berkolaborasi dengan Perhimpunan Pelajar Indonesia (PPI) Dunia menerbitkan rangkaian buku seri *Indonesia Emas Berkelanjutan 2045: Kumpulan Pemikiran Pelajar Indonesia Sedunia*. Rangkaian bunga rampai ini terdiri dari 12 buku dengan sejumlah topik yang mendukung Tujuan Pembangunan Berkelanjutan atau *Sustainable Development Goals* (SDGs) untuk mencapai tujuan Indonesia Emas 2045.

Indonesia Emas Berkelanjutan 2045: Kumpulan Pemikiran Pelajar Indonesia Sedunia

Seri 1: Ekonomi

Editor: Krisna Gupta & Enny Susilowati Mardjono

https://doi.org/10.14203/press.357

Seri 2: Kebudayaan

Editor: Adrian Perkasa & Diandra Pandu Saginatari

https://doi.org/10.14203/press.363

Seri 3: Hubungan Internasional

Editor: Fauziah Rohmatika Mayangsari, Pasha Aulia Muhammad, & Radityo Dharmaputra

https://doi.org/10.14203/press.366

Seri 4: Hukum

Editor: Jurisdito Hutomo Hardy, Tiara Costiawati Gusman, & Edmond Febrinicko Armay

https://doi.org/10.14203/press.398

Indonesia Emas Berkelanjutan 2045: Kumpulan Pemikiran Pelajar Indonesia Sedunia

Seri 5: Pendidikan

Editor: Afifah Muharikah, Athifah Utami, & Randi Proska Sandra

https://doi.org/10.14203/press.374

Seri 6: Kesehatan

Editor: Anthony Paulo Sunjaya & Sandy Ardiansyah

https://doi.org/10.14203/press.364

Seri 7: Lingkungan

Editor: Radityo Pangestu, Raisa Rifat, Desy A. Prihardini, & Februriyana Pirade

https://doi.org/10.14203/press.359

Seri 8: Energi

Editor: Sindu Daniarta & Nuralfin Anripa

https://doi.org/10.14203/press.360

Indonesia Emas Berkelanjutan 2045: Kumpulan Pemikiran Pelajar Indonesia Sedunia

Seri 9: Teknologi

Editor: Ahmad Sony Alfathani, Muhammad Ali, & Rilwanu Ar Roiyyaan

https://doi.org/10.14203/press.383

Seri 10: Pangan

Editor: Hilmy Prilliadi & Siti Mustaqimatud Diyanah

https://doi.org/10.14203/press.368

Seri 11: Maritim

Editor: Ratna Nur Inten, Salsyabilla Ika Putri Aryaningrum, & Aries D. Siswanto

https://doi.org/10.14203/press.373

Seri 12: Timur Tengah

Editor: Muhammad Luthfi Hidayat, Muhamad Rofiq Muzakkir, & Nur Fajri Romadhon

https://doi.org/10.14203/press.348

PANCASILA

KETUHANAN YANG MAHA ESA

KEMANUSIAAN YANG ADIL DAN BERADAB

PERSATUAN INDONESIA

KERAKYATAN YANG DIPIMPIN OLEH HIKMAT KEBIJAK-SANAAN DALAM PERMUSYAWARATAN / PERWAKILAN

KEADILAN SOSIAL BAGI SELURUH RAKYAT INDONESIA

LIPI

BRIN

BADAN RISET
DAN INOVASI NASIONAL

INDONESIA EMAS BERKELANJUTAN 2045

Kumpulan Pemikiran Pelajar Indonesia Sedunia

LIPI Press berkolaborasi dengan Perhimpunan Pelajar Indonesia (PPI) Dunia menerbitkan rangkaian buku seri *Indonesia Emas Berkelanjutan 2045: kumpulan Pemikiran Pelajar Indonesia Sedunia*. Rangkaian bunga rampai ini terdiri dari 12 buku dengan sejumlah topik yang mendukung Tujuan Pembangunan Berkelanjutan atau *Sustainable Development Goals* (SDGs) untuk mencapai tujuan Indonesia Emas 2045. Buku ini merupakan seri kesepuluh dari rangkaian tersebut.

Seri Pangan mendukung poin ke-2 SDGs, yakni "Tanpa Kelaparan" (*zero hunger*). Bunga rampai ini terbagi menjadi lima tema besar, yaitu ekonomi pertanian, ketahanan pangan, diversifikasi pangan lokal, optimalisasi produksi pangan, dan penanganan malnutrisi. Perjalanan Indonesia masihlah sangat panjang untuk mewujudkan tujuan tanpa kelaparan. Untuk itu, sebuah negara haruslah mencapai ketahanan pangan, perbaikan nutrisi, dan menggalakkan pertanian yang berkelanjutan.

Dengan terbitnya seri bunga rampai ini, diharapkan dapat mewujudkan pembangunan Indonesia yang berkelanjutan, terutama di sektor pangan. Selain itu, buku ini juga dapat dijadikan acuan untuk para pemangku kepentingan di bidang pertanian, teknologi pangan, ahli gizi, dan para akademisi terkait. Temukan beragam sudut pandang baru terkait pengelolaan di sektor pangan dalam buku ini. Selamat membaca!

LIPI

Diterbitkan oleh:
LIPI Press, anggota Ikapi
Gedung PDDI LIPI Lt. 6
Jln. Jend. Gatot Subroto 10, Jakarta Selatan 12710
Telp.: (021) 573 3465 | Whatsapp 0812 2228 485
E-mail: press@mail.lipi.go.id
Website: lipipress.lipi.go.id | penerbit.lipi.go.id

DOI 10.14203/press.368

ISBN 978-602-496-217-3

ISBN 978-602-496-207-4